

كراسات مستقبلية

سلسلة غير دورية تصدرها المكتبة الأكاديمية تعنى
بتقديم الاجتهادات الفكرية والعلمية ذات التوجه المستقبلى.

رئيس التحرير أ.د. أحمد شوقى مدير التحرير أ. أحمد أمين
المراسلات: المكتبة الأكاديمية

١٢١ ش التحرير الدقى - القاهرة - ت: ٣٤٨٥٢٨٢ - فاكس: ٣٤٩١٨٩٠

على طريق توماس كون

رؤية نقدية لفلسفة تاريخ العلم فى
ضوء نظرية توماس كون

على طريق توماس كون

رؤية نقدية لفلسفة تاريخ العلم في ضوء نظرية توماس كون

شوقي جلال



الناشر

المكتبة الأكاديمية

١٩٩٧

حقوق النشر

الطبعة الأولى : حقوق التأليف والطبع والنشر © ١٩٩٧
جميع الحقوق محفوظة للناشر

المكتبة الأكاديمية

١٢١ ش التحرير - الدقي - القاهرة

تليفون : ٣٤٨٥٢٨٢ / ٣٤٩١٨٩٠

فاكس : ٢٠٢ - ٣٤٩١٨٩٠

لا يجوز إستنساخ أى جزء من هذا الكتاب أو نقله بأى طريقة كانت إلا بعد
الحصول على تصريح كتابى من الناشر .

تزايدت في السنوات الأخيرة، عمليات إصدار كراسات تعالج في مقال تفصيلي طويل (Monograph) موضوعاً فكرياً أو علمياً هاماً. وتتميز هذه الكراسات بالقدرة على متابعة طوفان الاتجاهات والمعارف الجديدة، في عصر يكاد أن يحظى باتفاق الجميع على تسميته بعصر المعلومات.

تعتمد هذه الميزة على صغر حجم الكراسات نسبياً بالمقارنة بالكتب، وتركيز المعالجة وتماسك المنهج والإطار. ولأهمية الدراسات المستقبلية في هذه الفترة التي تشهد تشكيلاً متسارعاً للملامح عالم جديد، سعدت بموافقة المكتبة الأكاديمية وحماسة مديرها العزيز الأستاذ/ أحمد أمين لإصدار «كراسات مستقبلية» كسلسلة غير دورية مع تشريفى برئاسة تحريرها.

والملاحم العامة لهذه السلسلة، التي تفتح أبوابها لكل المفكرين والباحثين العرب، تتلخص فى النقاط التالية:

انطلاق المعالجة من توجه مستقبلى واضح (Future-oriented) أى أن يكون المستقبل هو الإطار المرجعى للمعالجة، حيث يستحيل إستعادة الماضى، ويعانى الحاضر من التقادم المتسارع بمعدل لم تشهده البشرية من قبل.

الإلتزام بمنهج علمى واضح يتجاوز كافة أشكال الجمود الإيديولوجى، مع رجاء ألا تتعارض صرامة المنهج مع تيسير المادة وجاذبية العرض.

الإبتكارية Creativity المطلوبة فى الفكر والفعل معاً، فى زمان صارت النصيحة الذهبية التى تقدم فيه للأفراد والمؤسسات: تجدد أو تبدد Innovate or evaporate !!

الإلمام العام بمنجزات الثورة العلمية والتكنولوجية، التى تعد قوة الدفع الرئيسية فى تشكيل العالم، مع استيعاب تفاعلها مع الجديد فى العلوم الإجتماعية والإنسانية، من منطلق الإيمان بوحدة المعرفة.

مقارنة الموضوعات المختلفة سواء أكانت علمية أو فكرية مؤلفة أو مترجمة، من منظور التنمية الشاملة والموصولة أو المستدامة Comprehensive and Sustainable Development ، التى تتعامل مع الإنسان كجزء من منظومة الكوكب، بل والكون كله.

كراسات هذه السلسلة تستهدف تقديم رؤيتنا لمستقبل العالم من منطلق الإدراك الواعى لأهمية التنوع الثقافى، التى لا تقل عن أهمية التنوع البيولوجى الذى تحتفى به أدبيات التنمية الموصولة. إننا نقدم رؤيتنا كمصريين وعرب ومسلمين وجنوبيين للبشرية كلها دون ذوبان أو عزلة، فكلاهما مدمر ومستحيل.

كتبها من قدم أوفى وأوضح ترجمة لرائعة توماس كون «بنية الثورات العلمية»، وذلك ضمن قائمة طويلة من مترجماته ومراجعاته ومؤلفاته العديدة. وقد يتساءل البعض عن مستقبلية كراسة عن فلسفة العلم، ولا أجد للرد على ذلك إلا أن نحيلهم

إلى الحوارات الدائرة حول نهاية الفلسفة وما بعد الفلسفة، فهي تختلف حول كثير من الأمور، لكنها تكاد تتفق جميعها على بقاء وإزدهار فلسفة العلم. وهكذا جاءت كراسة الأستاذ / شوقي جلال لتنضم إلى كوكبة الكراسات المستقبلية لتزيدها ثراءً وفائدة.

أ.د. أحمد شوقي

الزقازيق - يناير ١٩٩٧

إهداء

إلى توماس كوك

عالم الفيزياء وفيلسوف العلم، وقد غيَّه الموت في السابع والعشرين من يونيو
١٩٩٦.

كانت حياته مغامرة معرفية متصلة الحلقات اختراقاً لحواجز القياس والتقليد،
بحثاً في الجذور. وأضحت نظريته «بنية الثورات العلمية» انجاز عصر ونبراسا هادياً
لمنطق تطور العلم في التاريخ، ومعلماً من معالم الارتقاء الحضارى للمعرفة الإنسانية
إليه وقد سعينا ليكون له حضور بيننا وأن يكون لنظريته مكاناً في فكرنا نخطو بها
على درب العلم فهما وإسهاما.

شوقى جلال

القاهرة

المحتويات

الصفحة

١١	تقديم
١٦	العلم نشاط بشري وثقافة اجتماعية
١٩	الأزمة
٢٥	الأزمة والفلسفة والإنسانيات
٣٠	البحث عن التاريخ ودلالته
٣٥	تعدد مدارس تاريخ العلم
٣٦	أ - المدرسة الوضعية
٣٨	ب - التعددية والخيارات المفتوحة
٤٢	ج - التطور التراكمي
٤٣	د - من التقليد إلى الثورة
٤٤	علم العلم
٥٢	توماس كoon
٥٤	البنية
٥٦	علم قديم وعلم جديد
٥٩	حوار وقضايا خلافية
٥٩	النماذج والثورة العلمية
٦٥	اللاقياسية ومشكلة الاتصال
٧٠	التقدم والاستمرارية
٧٤	عود على بدء
٧٧	مراجع المدخل

اسئلة كثيرة تراحمت فى رأسى، ألحت على خاطرى تلتمسر الجواب، ترى ماهو دور العلم فى حياتنا؟ هل يمثل العلم - انجازا نظريا ومناهج بحث - سلطة، أو طرفا فى سلطة مرجعية هى سندنا فى حياتنا وأحكامنا الفكرية؟ لماذا كان ما اصطلاحنا على تسميته العلم العربى، أو العلم الإسلامى سحابة صيف؟ ما هى السلطة المرجعية الحاسمة، ومصدر المعرفة، لكل مانراه احكاما فكرية غير منقوضة، أو سندنا للحكم على كل مانلقاه، ولا. أقول نبدعه، من انجازات علمية؟ وما هو الاطار المعرفى المشترك الذى ترسب فى الوجدان الاجتماعى على مدى القرون والأحقاب ونطمئن اليه حكماً فيما يثار بيننا من خلاف فى الرأى حول شئون دينانا ومعاشنا؟ وهل يشتمل هذا الاطار على خطوات محددة مقننة تمثل معيارا للفكر الصواب، وسبيلا للوصول إلى مانراه الحق؟..... بل وبلغت الأسئلة حد النزق حين مر بخاطرى سؤال يقول، وهل يمكن لنا، التزاما بالدعوة إلى التعريب، وانكارا أو استنكارا للتعريب وكل ماهو غربى من العلوم، أن نحصر انفسنا فيما أفرزته العقلية العربية؟ وماذا عسانا أن «نبدع» فى مجال العلوم الطبيعية والأنسانية ابداعا على مستوى العصر، لو أننا قصرنا ثقافتنا على اللغة العربية وما أنتجته دون سواها؟ وهل النتيجة هنا هى ذات النتيجة بالنسبة لمحدثى الأنجليزية كمثال، لو أنهم قصروا تلقى علومهم على ما سطر بلغتهم القومية؟ ولماذا الفارق بين الحالين؟ وهو فارق فى الدرجة وليس مطلقا على نحو ينفى مبدأ التفاعل بين الثقافات..... ثم هل يستقيم لى - ولمثلنى فى بيئتنا الثقافية - أن يتحدث عن العلم دون أن يكون فى ذلك تجاوزا للتطور التاريخى وتطاولا على انجاز هو ابن بيئة أخرى؟..... خيل إلى مع السؤال الأخير أن الحديث عن العلم لا يكون نقلا ولا محاكاة، ذلك أن العلم وقد ينطوى ذلك التشبيه على نوع من المفارقة، شأنه شأن الحب، معاشنة وتذوقا وتربية وتنشئة ووجدانا وتاريخا متصلا وثقافة أمة، والذى قال فيه الشاعر

لا يعرف الحب الا من يكابده

ولا الصباة الا من يعانيتها

كذلك العلم هو بيئة وتاريخ وثقافة مجتمع تحدد طبيعة رؤية الفرد والمجتمع إلى الحياة وأسلوب ممارستها وتناول ظواهرها. ويحضرنى هنا مثال ساقه العلامة الأنجليزية نيدهام ذات مرة حين حاول به أن يوضح بصورة حسية الفارق الأساسى بين مفهومين لنظام العالم أحدهما فى الصين التقليدية والآخر فى أوروبا عصر النهضة. فقد كانت العقلية السائدة فى أوروبا النهضة عقلية تؤمن بأن حركة الحياة وأحداث الطبيعة تجرى وفق قوانين طبيعية يستطيع العقل أن يعرفها، وأنه مدعو إلى اكتشافها، وهذه مهمته أن

يحدد الظواهر ويفهم اسبابها، ويتنبأ بسلوكها..... ولكن العقلية الصينية التقليدية تؤمن بأن هناك حقيقة كونية شاملة لها أن تهدي عقل الإنسان، وللإنسان أن يرد إليها الأسباب. ثم ينتقل نيدهام في محاولته للكشف عن المفارقة بين العقليتين ويضرب مثالا يقول: لو قال قائل «باض الديك» فاننا نجد اجابتين كل واحدة شاهدة على نوع عقلية صاحبها وثقافته. احدهما تقول «هذه نهاية الكون وعلامة الساعة» أى أنها تقر بأن الاحداث لا تجرى فى الطبيعة وفق سنن وقوانين، ولا أن العقل الانسانى أهل لأن يسأل وينقد ويفند. أما العقلية الثانية فترفض المقولة ابتداء لاستحالتها عقلا ومخالفتها للقانون الطبيعى والا وجب مراجعة كل حصيلة العقل من بحث واكتشافات ونظريات. وهذه هي العقلية المسئولة عن نشأة العلم.

ربما كانت من الشواهد ذات الدلالة أن كلمة science والتي نترجمها «علم» أو «العلم الطبيعى» ليس لها مرادفا قاموسيا عربيا. فكلمة علم تعنى من بين ماتعنى باللغة العربية الشعور، كما تعنى تحصيل المعرفة اليقينية. ولكننا لا نجد من بين التعريفات القاموسية بالكلمة تحديداً لنطاق هذه المعرفة، ولا شروط وخطوات وقواعد تحصيل المعرفة عن طريق «العلم»، ومن ثم؛ يبين السند المرجعى للحكم باليقين وأن حددت الثقافة الاجتماعية طبيعة هذا السند، هذا على عكس كلمة science فإنها كلمة خاصة بالعلم كمبحث انساني. انها تعنى العلم القائم على المشاهدة والوصف والبحث التجريبي والتفسير النظرى للظواهر الطبيعية الملتزم بمنهج دراسى محدد القواعد، أى العلم العقلانى. وتعنى من بين ماتعنى تحليل المركبات إلى عناصرها الأولية، وعزل العناصر، واكتشاف قوانينها، ثم اعادة تجميعها كسبيل لحل المشكلة، وتكوين نظرية عامة، وفروض أساسية بناء على اجراءات محددة تركز على نشاط عقلى نقدى. وبناء على ذلك يكون السند المرجعى لليقين هو الالتزام بالعقل أداة بحث، وبخطوات المنهج.

ولعلنا نقول أن الحضارات الانسانية عامة تنقسم فى موقفها من العلم حسب هذين المعنيين إلى نوعين، بحيث نقول حضارات ترى أساس اليقين فى العلم «الهداية» من خارج، وحضارات ترى أساس اليقين البحث الملتزم بالعقل وبقواعد منهجية. ولهذا يجرى تقسيم الفكر عامة إلى مرحلتين تاريخيتين: الفكر قبل العلمى، والفكر العلمى، وهو تفسير لايفيد التعاقب التاريخى بالضرورة، وإنما هو وصف لحضارات قد تتعايش فلا تزال حضارات كثيرة تعيش المرحلة الأولى. ويوصف النوع الأول بأنه فكر «لاعقلانى» والثانى «فكر عقلانى» ذلك لأن الأول وإن اعترف بدور العقل فى المعرفة الا أن العقل الإنسانى ليس كما هو فى النوع الثانى المرجع الأول والأخير، والحكم النهائى ومصدر اليقين، والمحدد لقواعد الخطأ والصواب. والنوع الثانى وأن اعترف باحتمال الخطأ

والصواب الا أنه لا يرى من ملاذ أو مصدر لليقين غير العقل وجهده الدؤوب لوضع منهج سديد لتحصيل المعارف والوصول إلى الحقيقة. فالعقل وحده، ولا بديل عنه، هو المؤهل للبحث عن اليقين واكتشاف حقيقة العالم وقوانين الظواهر الطبيعية في صورة علم ينمو ويتطور.

ومن ثم فإن بذرة، أو جينة العقلانية هي أساس العلم وعلة نشأته. ولو تأملنا الحضارات القديمة لعرفنا كيف ولماذا كانت علومها قديما من نوع الفكر قبل العلمى، ولعرفنا أيضا كيف ولماذا نقل العلم إلى حضارات أخرى غرسا غريبا في تربة غريبة لم تنهيا بعد لصنع، ولا أقول تلقى، الغرس الجديد ترعاه البيئة الجديدة نباتا وليدا ويتغذى فيها على غذاء جديد ليثمر ثمرات طيبة جديدة.

ويحدثنا التاريخ عن عصور شهدت نهضات علمية في الشرق على مدى عشرات القرون الماضية: مصر الفرعونية وبابل وآشور وغيرها - ولكن لماذا لم تمتد النهضات العلمية أو لم تخلف أثرا؟ قد تموت الحضارات ولكن جينة العقلانية تظل عنصرا من نسيج الثقافة الاجتماعية كامنا حينا إلى أن تنهيا الظروف وتتلقى الجديد الذى يخصبها فتعود إلى النماء..... بيد أننى لا أريد الاستطراد نظرا لأن الأجابة لن تعدو أن تكون مجرد شطحات فكرية على غير هدى، وتناقضا مع النفس ما لم نلتزم بقواعد البحث العلمى الجامع لاطراف العلوم المختلفة interolisciplinary تكشف لنا عن سوسيولوجيا النجاح والفشل لكل محاولات النهضات العلمية على مدى تاريخ الشرق. اننا لانستطيع أن نعود إلى التاريخ على نحو ماتلقاه وندرسه، فإن تعلم التاريخ عندنا بحاجة إلى اعادة نظر. وأن ماتلقيناه هو تاريخ السلطات السياسية الظاهرة وليس تاريخ الصراعات.

لقد لاحظ كثير من العلماء والمفكرين على ضوء ابحاثهم أن ثقافات قليلة هي التى ابدعت العلم، وهى الثقافات التى كانت الغلبة فيها لجينة أو بذرة العقلانية، فتكون خصائصها الوراثية هى السائدة وأن وجد إلى جانبها نقيضها اللاعقلانى ولكنه فى حالة كمون أو ضعف. فكم من حضارات قديمة بلغت شأنا عظيما ومكانة متميزة فى بعض انجازاتها مثل الحضارة المصرية القديمة، والهندية والصينية وحضارة ما بين النهرين، ولكنها مع ذلك كانت حضارات بغير علم، أو قبل علمية، بالمعنى الذى اصطالحنا عليه للعلم، أى باعتباره مشروعا معرفيا يصحح نفسه تلقائيا، قادرا على البقاء ذاتيا، وأساس ذلك الايمان بأن جميع الظواهر موضوع المعرفة قابلة للمعرفة، وأن المعرفة أدواتها العقل الانسانى وحده، ومرجعها العقل، وأن وظيفة العقل الفهم وكشف الاسباب والتفسير. وليس معنى هذا أن الثقافات الاجتماعية لاتعدو أن تكون أما -

أو..... بمعنى أنها أما عقلانية خالصة أو لا عقلانية خالصة وهذا قدرها، ومن ثم فالموقف من العلم أبدى..... لا..... وإنما كما قلت ثقافات تعطي الغلبة والسيادة، أو تشكل بيئة صالحة لهذه الجينة أو تلك. ولهذا نجد أن بعض المجتمعات لم تكن فقط عاطلة عن القدرة على الإبداع العلمي الاصيل، بل عمدت إلى تدمير النزر اليسير من العلم الذي ورثته، ورفضت مجتمعات أخرى أن تتبنى العلم الذي ابدعته بلدان غيرها وانتقل لأسباب أو أخرى وإذا به يأتي إليها وافدا دخيلا، ويمضي عنها دون أن يخلف أثرا في التكوين العقلي للثقافة المضيفة بل نراه يمضي عنها مذموما مدحورا وكأنه عضو غريب جرت زراعته قسرا في جسم غريب فرفضه بعد حين.

فإن مصمرون البنية الثقافية لمجتمع ما هو الذي يحدد توجه النتاج الفكري ذى الطابع العلمي. ويحدد نطاق فعاليته وإمكانية ديمومته أى يحدد أهداف الجهد الفكري العلمي ووظيفته الاجتماعية، ويربطه بثقافة المجتمع. وهذا نلمسه في علوم حضارات قديمة. إذ أن النتاج العلمي، أو ما يمكن أن يسمى النتاج العلمي؛ في مصر القديمة كمثال، حددت مساره ثقافة المجتمع، لذا كان علما أخرويا. ابداع الانسان المصرى القديم ولكن كان مركز الشغل في ابداعه موجه للحياة بعد الموت. وانتقلت أساسيات الفكر قبل العلمى - أى الفكر غير المنظم منهجيا في صورة قواعد لنشاط العقل - من مصر وغير مصر إلى بلاد اليونان القديمة حيث تلاقت ثقافات متباينة من بينها ثقافة أو أكثر تحمل جينة العقلانية، وبدأت الخطوة الأولى نحو العلم فى بيئة جديدة تعنيها أيضاً شئون الحياة قبل الموت، أى شئون المجتمع والمسائل العلمية. وكانت النغمة السائدة عند فلاسفة الأغريق «البحث عن الحقيقة» وشتان بينها وبين «الفناء فى الحقيقة أو الحق». والبحث عن الحقيقة سعى عقلانى جاد للكشف عن ماهية الشئ وقوانينه، وهذه هى مهمة اصحاب الفكر أو العقل الحر..... ونجد الجدل عند أفلاطون مثلا حركة عقلية بين آراء مختلفة حرة وصولا إلى ما يمكن وصفه بأنه الحق أو الحقيقة التى لم تأت جاهزة من سلطة ما خارج العقل. ووضع ارسطو قوانين حركة الفكر العقلانى أو منطق الفكر التماسا للصواب.

ولعل هذا كان هو الأساس الذى انطلق منه العالم الفيلسوف ماريو بونجى Mario-Bunge حين قسم الجماعات أو المجتمعات إلى نوعين، جماعات يسودها فكر علمى وأخرى يسودها فكر أيديولوجى بمعنى فكر منفصل عن الواقع. وإذا كان جوهر العلم البحث فإن جوهر الايديولوجيا الأيمان أو الاعتقاد والتلقين الموروث. ذلك أن الايديولوجيا نسق من المعتقدات، وهى فى جوهرها أحكام قيم، وأهداف محددة بحيث يمكن وصف الجماعة الايديولوجية بأنها جماعة اجتماعية توحيدها معتقدات وقيم وأهداف، تتسامح مع من ينتمى إليها. ولها موضوعات خاصة، واقعية أو خيالية، هى

موضوع دراستها ومحور اهتمامها. ولها نظرة عامة أو نظرة إلى العالم خاصة بأعضائها. ومرجع الحكم على عباراتها ووقائعها ليس البحث والعقل والتجربة وإنما لها منطق باطنى، وليس منطقاً عقلياً. وتتسم بالشمولية وبالثبات دون التغير، والا نفت ذاتها. والمنتمون إلى العلم باحثون عقليون ناقدون، بينما المنتمون إلى الايديولوجيا مؤمنون. وأن موضوعات دراسة وبحث الايديولوجيا لايمكن اخضاعها للبحث التجريبي، ولا تخضع للوسائل العلمية. ويهدف البحث العلمى إلى الكشف عن قوانين حركة الأشياء التى يراها أصيلة فيها ونابعة منها، وأن هذا البحث جهد متصل نظراً لان الوجود عيانى وجوهره التغير. ومن ثم فإن المنظور المعرفى الحاكم للسلوك العلمى اعتراف بسلطان العقل والخبرة والتجربة وانكار لأى سلطة أخرى لاثبات صواب الحكم.

ويؤمن العلم بأخلاقيات وقيم البحث دون اعتبار لاهتمامات ومصالح شخصية أو آراء مملاة وأن البحث العلمى له لغة حيادية مستقلة هى المنطق والرياضيات وهو ماتنكره الايديولوجيا الا اذا ما اتفق معها. وتقف الايديولوجيا عند حدود المعرفة العادية، بينما هى نقطة البدء عند العلم. وأغلب المشكلات التى تتناولها الايديولوجيا هى مشكلات ممارسة عملية وليست نظرية عقلية، ولهذا فهى أقرب إلى التكنولوجيا. وتنطوى الايديولوجيا على أساطير فى رصيدها المعرفى مثل اسطورة الجنس المختار، ونجد فى سلوك أهلها وتوجهاتهم حرصاً تلقائياً على الأسطورة. وكل قيم الايديولوجيا قيم أخلاقية (مثل الطهارة) أو قيم عملية (مثل الحياة الخالدة) على عكس قيم العلم فهى قيم عقلية معرفية (الحق والصدق الأنسانيين)، وهدف العلم المعرفة القائمة على البحث وإعمال العقل الحر بغية فهم الواقع، وهدف الايديولوجيا هدف عملى بغية تحقيق منافع ومآرب شخصية أو اجتماعية عملية عاجلة أو آجلة. ويغلب على مناهج الايديولوجيا أنها ذات طبيعية معنوية، أى سلوك معنوى، على عكس العلم الذى يلتزم بسلوك محدد الأسباب والوسائل.

والخلاف فى الرأى العلمى، أو أثبات زيف فكرة فى العلم من شأنه أن يثرى الحوار ويضاعف الجهد لاصلاح المنهج وأعمال الفكر، بينما الخلاف فى الرأى الايديولوجى أو سقوط فكرة، أو تهافت رأى فى الايديولوجيا فمن شأنه أن يصدع بنية الايديولوجيا ويصدم صاحبها وينكسر. واذا كان الفكر العلمى يتحرك بين متناقضات فإن الفكر الايديولوجى ساكن متجانس. وبنية العلم قادرة خلال هذه الحركة على تصحيح ذاتها تلقائياً على عكس بنية الايديولوجيا فإنها فور سقوط لبنة من بنائها تنهار تماماً. ومن ثم فإن الايديولوجيا بحكم خصائصها ومحاظتها على البقاء كما هى تدعم لدى صاحبها شعور الاكتفاء بالذات والانكفاء عليها، ومن ثم تعزله عن الواقع المتغير دوماً - وهو ما يعنى أن الايديولوجيا جمود وتعصب وعدم تسامح. وتعتمد الايديولوجيا على سلطة التفسير لأنها نصية، وترى النص حقيقة مطلقة، وهناك أصحاب الحق المطلق فى تفسير

النص - على عكس الباحث العلمى يلتزم بمعايير الصواب التى ليست حكرا على أحد. ومع امتداد الزمن والتاريخ، واعتماد الايديولوجيا على النص وغياب البحث العقلانى، يتحول اصحابها إلى سلفيين على عكس العلم الذى يعتمد على المنهج القابل للتجديد والتصويب، ويرى أن علماء اليوم اقدر من علماء الامس لاسباب موضوعية. واذا ما اكتشف الايديولوجى خطأ فإن مرجعه هو النص يلوذ به، أما الباحث العلمى فملاذه الواقع والتجربة والعقل. ولهذا نرى الباحث العلمى مجددا يراجع نفسه دائما، أما الايديولوجى فنراه محافظا دائما يقبل الدعوة إلى تطويع العلم ويرفض الدعوة إلى أن يكون العلم هو محور ثقافة المجتمع الفكرية، ولا تتغير الايديولوجيا الا بفعل القهر أى بفعل سلطة خارجية، وليس من الداخل بفعل دينامية التصحيح الذاتى مثل العلم. ولهذا تكون صماء لاتقبل داخلها الا ما يتجانس معها شريطة الولاء، ولهذا أيضا تقنع بالشكل دون المضمون وتؤمن بمبدأ الكل أو لا شىء.

العلم نشاط بشرى وثقافة اجتماعية

ظل الإنسان أحقابا طويلة يظن أن مهمته هى فك رموز أو شفرة العالم. وقضى قرونا يحل الرموز أو الشفرة عن طريق الإحالة، أى خارج الذات العاقلة، وهو أسلوب لاعقلانى. ولكن تراكم لديه ومن خلال نشاطه مع الحياة رصيد واسع من المعارف المتفرقة التى لم يضعها فى نسق أو أتساق متكاملة. ولقد تراكمت الاساسيات الأولى للعلم فى الشرق: مصر وما بين النهرين والهند والصين. ثم تلقفها الأغريق بفعل التلاقح الثقافى وصاغوا هذا التراث فى نسق نظرى متجانس. وكانت البداية أولا فى محاولة استخدام الرياضيات أداة أو لغة للتعبير، وثانيا فى تحديد قواعد حركة الفكر وتجريد المفاهيم، وبيان معيار الصواب والخطأ عند الحكم على الحقيقة المنشودة.

وليس العلم مجرد نسق معرفى، والا انفصل عن الواقع وتحول إلى أيديولوجيا وفقد ديناميته، وأما العلم نشاط معرفى ابداعى ينتج معرفة جديدة دائما وأبدا. والنشاط المعرفى وامكانياته ونجاحه وطابعه وتوجهاته يعتمد اعتمادا كبيرا على ظروف نشأة المعرفة بما فى ذلك ثقافة المجتمع المعنى التى تحدد الإدراك الحسى العام للواقع المميز لعصر تاريخى بذاته.

فالعلم لا يمكن أن يظهر الا فى مجتمع انجز مستوى معين من التطور الاجتماعى الاقتصادى تتولد عنه بحكم هذا التطور حاجة متجددة إلى المعرفة العلمية، وينشأ فى كنف ثقافة من نوع محدد، ثقافة يكون الفكر العلمى والنهج العلمى فى معالجة الواقع، ربيبا لها، أى تلده وتنميه، ثقافة تهيب الظروف للنشاط المعرفى. أو لنقل بعبارة أخرى أن الجذور الاجتماعية للمعرفة العلمية يمكن تتبعها فى الممارسة المادية للانسان الاجتماعى. اذ ليست أى ثقافة اجتماعية يمكنها أن تنتج علما. فكم من ثقافات فى التاريخ البشرى عاشت بغير علم بالمعنى النسقى، والناس هنا يسترشدون بمعارف خبرية

ووعى يومى، ويكونون كما يقول جاستون باشلار «مستهلكى تقنيات». لهذا فإن المعرفة العلمية بخلقها وبيدعها شعب له ثقافة متميزة وتنشأ هذه المعرفة وتنمو وتزدهر على قاعدة ثقافية مناظرة.

العقلية العلمية هي العقلية الناقدة للمعرفة لا المؤمنة بالمعرفة ايمان تسليم، بمعنى انها عقلية باحثة عن الأسباب، ملتزمة بقواعد التفكير، ساعية إلى التفسير، تعتمد على العقل دون النقل، تبدع قبل أن تتلقى. ولذلك فإن العقلية العلمية تخلق اشكالياتها مع لحظة وجودها. اذ مع بداية ممارسة العقلية العلمية لنشاطها تبدأ مشكلة محاولة المرء أن يفهم ماهى المعرفة، والعلاقة المعرفية بين الذات والموضوع، وما هى خصائص ذلك النتائج المتميز للنشاط البشرى الذى نسميه معرفة، وماهى حركته واستمراريته ونصيبه من الصدق والخطأ وفق أحكام العقل، أو بمعنى آخر كيف يورد الإنسان البرهان العقلى على صدق الفكر وتفسير الواقع المدرك. وتظهر هذه الأسئلة بالضرورة مع أول محاولة لتقديم تفسير نظرى للواقع والحقيقة ومكان الإنسان فى العالم. ولقد كان الاستدلال العقلى هو الركيزة الأولى للنشاط المعرفى العلمى ثم التجربة بعد ذلك فى العصر الحديث.

ويجربى النشاط المعرفى العلمى ضمن أطر لها دور المحددات لطبيعة ومدى هذا النشاط نذكر منها اطار أو سياق النظرة إلى العالم. فالمعرفة العلمية تقسم الواقع المحيط بالإنسان. وتفسر جوانب هذا الواقع..... والشروط الاساسية للمعرفة العلمية تتغير، وأقسام الواقع التى يفرضها العلم أو يقتبسها من مكان آخر تتغير أيضا، وتعطى معالم وحدودا جديدة لما يعتزم تفسيره. وفى كل حالة على حدة تكون لهذه الوحدة أو تلك من وحدات المعرفة العلمية أهمية ودلالة بالنسبة للنظرة إلى العالم. وتخضع الرابطة المشتركة بين المعرفة العلمية وبين النظرة إلى العالم للمعايير الثقافية الاجتماعية.

ويتألف النهج العلمى من مقومين أساسيين: الاستدلال العقلى والتجريب. ويمكن تلخيص المنهج فيما يلى: ما أن يتم تحديد مجال البحث تحديدا جيدا حتى تبدأ صياغة بعض الفروض التى يرى الباحثون أنها تمثل أكثر مظاهر الانتظام للظواهر بعامة موضوع البحث. ويتم التعبير عن هذه الفروض فى صورة قضايا عامة يجرى الاستقراء على اساسها لتقودنا إلى قضايا أخرى. وأن مجموع القضايا المحتملة التى يمكن الوصول اليها على أساس هذه الفروض تشكل النظرية. ولكن فقط حين تقترن النظرية بالتجربة تستطيع أن تحقق كل ماتنطوى عليه من جدوى وفائدة. وكلمة تجرية أو خبرة -Exper- ience فى مجال العلم لاتعنى مجرد الاتصال بالعالم الخارجى على مستوى الادراك الحسى مثلا، بل تعنى تدخلا نسقيا فى مسار الأحداث قابلا للتسجيل والتحليل فى ظروف وملايسات يجرى اعدادها وفق خطة محددة وفى ضوء فروض مرتبطة بالنتائج المحتملة.

والسمة المميزة اللافتة للنظر اليوم بالنسبة للعلم أو النشاط المعرفي العلمى أنه أصبح منظما اجتماعيا لم يعد ثمرة جهد أفراد أو مجموعات منفصلة، بل أضحي قطاعا هاما وحاسما فى النشاط الاجتماعى، منظما كمؤسسة اجتماعية وبالتالي مخططا إلى درجة عالية..... أن الخيال والصدفة والابداع الفردى، وهى صفات كانت جميعها خصائص هامة فى المراحل الأولى لتطور العلم، ويقبلها الاطار الاجتماعى قديما، أضحت هامشية الآن. إذ أصبح النشاط البحثى حرفة تجرى ممارستها داخل مؤسسات عامة أو خاصة، ويجرى البحث وفق مشروعات محددة تدفع إليها دوافع ليست بالضرورة علمية خالصة بالمعنى الدقيق للكلمة. ولهذا أضحت للمؤسسات العلمية دورها وثقلها بالتالى على النشاط الاجتماعى.

وهكذا أصبح العلم صيغة منظمة اجتماعيا للنشاط الروحى الانسانى الذى ظهر عند مرحلة محددة من التطور التاريخى، ويرتبط ارتباطا وثيقا بالتطور التاريخى للبشرية. وتوجد جماعات متخصصة تعمل فى اطار المجتمع والتاريخ عاكفة على الانتاج المتصل لمعارف موضوعية جديدة عن الطبيعة والمجتمع والنفس وفكر الانسان. ويتميز أنتاج هذه المعارف بالاستمرارية المنهجية والنسقية والاتساق المنطقى وقابلية البرهنة عليها نظريا والتحقق منها تجريبيا، وامكانية التطبيق فى الحياة العملية والتعبير عنها عن طريق وسائل اشارية أو لغة محددة. وهذا يعنى تأكيد القسامات التالية للعلم كصيغة وكأسلوب للنشاط البشرى:

- ١ - نشأة العلم وتطوره فى ارتباط بالتطور التاريخى للمجتمع.
- ٢ - الطبيعة المنظمة اجتماعيا للبحث العلمى أو كما يوصف الآن بالمؤسسة العلمية أو مؤسسات البحث العلمى.
- ٣ - وجود فرق اجتماعية خاصة وانماط خاصة من الأفراد عملها النشاط العلمى والتفاعل مع بعضها ومع الفرق الاجتماعية الأخرى.
- ٤ - تفرد الاهداف والوظائف الاجتماعية والنتائج المفاهيمية العامة ومناهج النشاط العلمى، والربط بين هذا كله وبين النظم السيميوطيقية أى النظم الاشارية للغة الاصطلاحية.

ولهذا أصبح هم الباحث العلمى الارتفاع بالمعرفة إلى مستوى التنظير. وهذا التأكيد على النظرية يعنى أن الرياضيات أو المنطق الرياضى يشكل جزءا واحدا ومتكاملا مع الرصد، الفعل للظاهرة أم لموضع المعرفة. ومن ثم أضحي الوصف وصف نماذج للموضوع الذى يتناوله الباحث أكثر منه وصفا لوقائع. وهدف النظرية هنا ليس فقط الصمود أمام محكات التنفيذ، بل أيضا تحقيق الاتساق مع النظريات الأخرى، وتقديم نظرة شاملة إلى الطبيعة تكون نبراسا وهاديا للانسان فى حياته. ولا سبيل إلى الحديث

عن الاتساق ما لم تكن اللغة الرياضية هي اللغة الفعلية التي نبني بها النظرية وليست مجرد أداة ترجمة وسيطة.

يضاف إلى هذا أن العلم أصبح الآن قوة انتاجية مباشرة وعاملا فعلا في تغيير العالم والطبيعة والإنسان والمجتمع. وهو ما يعنى أن العلم بات يعتمد بالاضافة إلى التكنولوجيا على الإنسان ذاته من حيث تطوير قدراته الذهنية والابداعية وتنميتها بغير حدود، وزيادة فعالية فكره وخلق الظروف المادية والروحية لتطوره المتكامل والشامل.

الأزمة

تحدد صورة العالم الميكانيكية التي اصطنعتها الفيزياء الكلاسيكية على يد عدد من العلماء: ليونارد دافنشى وجاليليو الايطاليان، وسيمون ستيفنز الانجليزى وبليرياسكال الفرنسى. وكانت الذروة فى عام ١٦٨٧ وهو عام الميلاد الرسمى للميكانيكا الكلاسيكية عندما نشر اسحق نيوتن كتابه «الاسس الرياضية للفلسفة الطبيعية»، وتحددت فى ضوءه معالم النظرة الكلاسيكية إلى العالم والتي سار على هديها علماء العصر على مدى القرنين الثامن والتاسع عشر.

وقوام صورة العالم التي حددتها الفيزياء الكلاسيكية مفاهيم وتصورات عن المكان والزمان والمادة والحركة، وهى مفاهيم اعتقد العلماء، أو قر فى الأذهان، أنها مبادئ أساسية مطلقة الصديق، راسخة لا تهتز. وأحد اركان الميكانيكا الكلاسيكية مفهوم المكان المطلق والزمان المطلق وهو مفهوم يرجع إلى المكان الإقليدى المسطح والزمان الذى يمثل بعدا واحدا ممتدا فى اتساق كأنه فيض متصل.

والمادة فى الميكانيكا الكلاسيكية تعنى أولا، الذرات ومفهومها أنها عناصر لا تقبل الانقسام. وتعنى ثانيا، الاثير، الذى ظن العلماء أنه وسط مادي يشغل الفضاء وينتشر عبره الضوء. أما مفهوم الحركة فيعنى أن الحركة الميكانيكية للذرات، أو حركة المادة الصلبة المؤلفة من هذه الذرات وتخضع حركتها لقوانين الحركة الكلاسيكية وقوانين الجاذبية الكونية. وهى حركة مطلقة لا تنقطع. وحسب قوانين نيوتن لا حركة فى الفضاء، وأن الكون الواسع ساكن وقد اكتسب الحركة من الخارج ثم استمرت الحركة بموجب قوانين معينة أساسية. هذا علاوة على أن صورة العالم المبنية على أساس هذه المفاهيم الكلاسيكية لم تكن تفسح مجالا للتطور والنمو، فكل التغيرات هى زيادات كمية أو نقصان كمية، وهو ما يعنى أن الطبيعة لا تتحرك فى طفرات، وأن حركات المادة ومكوناتها حركة مطردة، والكون جزيئات مادية لها مواضع محددة وسرعات محددة فى أى لحظة من اللحظات. وكان هذا يعنى أن ثمة مسار موضوعى للاحداث فى المكان والزمان، وهى احداث مستقلة عن المشاهدة. ويعنى أيضا أن الزمان والمكان مقولتان مطلقتان لتصنيف جميع الاحداث، وانهما مستقلان عن بعضهما البعض، ومن ثم يمثلان واقعا موضوعيا واحدا لجميع الناس.

ولا نجد في الفيزياء الكلاسيكية أى ذكر لكلمة «الأحتمال» بل الحتمية (أو التحديد المسبق) هي القانون الاساسى المطلق والمعروف باسم مبدأ الحتمية الميكانيكية أو حتمية لابلاس: فكل شئ محدد مسبقا ولا مجال للمصادفة أو التحولات الكيفية. فان حركة كل جسم تحددها مسبقا بشكل مضبوط ودقيق القوى المؤثرة عليه. وأن وضع الجسم وسرعته فى أى لحظة زمنية، سواء بعد ثانية واحدة أو بعد ملايين السنين يمكن تحديدهما بثقة تامة اذا ما عرفنا هذه القوى ووضع الجسم فى اللحظة التى نبدأ فيها الحساب. وهكذا اضحى التنبؤ بأحداث المستقبل نوعا من اليقين المطلق الذى لا يأتىه الباطل ولا تكذبه احتمالات اخرى. وبذا يمكن القول أن الفيزياء الكلاسيكية خلقت فى وسط المجتمع العلمى، بل ومجتمع المعلمين من خلال الكتب الدراسية والقراءات العادية، مزاجا فكريا خاصا متمثلا فى التنبؤات الصارمة الدقيقة، وهو ما كان له أثره فيما بعد من زيادة عمق الاحساس بالازمة ازاء الوقائع المكتشفة حديثا وأفضى إلى موقف متطرف وهو رفض القانون العلمى. واضحى المنهج الميكانيكى هو المنهج السائد والإطار العام المحدد لنهج التفكير عند العلماء على اختلاف تخصصاتهم فى تناول الظواهر والاحداث. فالتطور تغير كمي، تراكمى، والاحداث البيولوجية هي ذات الاحداث الفيزيائية الكيميائية دون اعتبار للفوارق الكيفية بين ظواهر العلوم فى سلم التطور كأساس للتمايز. وانعكس هذا النهج الميكانيكى فى فلسفة العصر على نحو ما نجد عند ديكارت الذى يعرف المادة بأنها امتداد كمي. وبلغ التعبير الفلسفى ذروته على يد الفيلسوف الألماني ايمانويل كانط الذى سلم بأن الزمان والمكان مقولتين مطلقتين، وبناء عليه فسر العقل تفسيراً استاتيكيًا، واعتبر هذه المقولات أسسا ابدية ثابتة لا تتغير وأنها عناصر قبلية فى بنية العقل الانسانى وتتحدد فى ضوءها رؤيتنا إلى العالم ولا فكاك منها.

ولكن لم يمض وقت طويل حتى بدأ العلماء يدركون، خلال النصف الثانى من القرن التاسع عشر، أن ليس هناك ماهو أقل ثباتا من الحقائق الجامدة القاطعة أو «الدوجما». أنها لا تثبت وتتحول إلى عقيدة راسخة الا حين تنعزل عن نبض الواقع الحى المتغير. هكذا عاشت آراء ارسطو قرونا طويلة ولكن فى ظل جمود الفكر وانقطاع الصلة بالواقع. ولكن النشاط البشرى العلمى الذى بلغ فيه الذروة لم يتصلح مع راسخات رابر ومن ثم تتابعت الحقائق الجديدة واتسع نطاق البحث والرؤية وتعددت الظواهر، ومن ثم كان لابد وأن تنكشف قوانين جديدة ورؤيا جديدة مغايرة لما هو سائد ومعروف ويمثل نسيج التقليد. لقد كانت الفيزياء الكلاسيكية تفى بالغرض تماما عندما كانت حدود الفيزياء لا تتعدى الميكانيكا فحسب. ولكن ظهرت حقائق جديدة تعذر تطويعها وادخالها قسرا ضمن الأطر الفكرية أو المفاهيم التقليدية. وشهد القرن التاسع عشر هجوم الفيزياء العاصف على جبهة عريضة من الظواهر الجديدة: دراسة العمليات الحرارية - ودراسة

عن الديناميكا الحرارية والظواهر الضوئية وعلم البصريات والظواهر الكهرومغناطيسية والكهروديناميكا. واهتز صرح الفيزياء الكلاسيكية تحت ضربات الحقائق الجديدة، وساعد على ذلك تطور تكنولوجيا أجهزة ومعدات المعامل التي زادت دقة وفتحت آفاقا جديدة لدراسة عالمين جديدين غير عالم الظواهر التقليدية التي ندركها ببصارتنا وحواسنا المجردة، ونعنى بذلك العالم الأصغر (الميكروكوزم) أو عالم الجسيمات المنتهية الصغر والعالم الأكبر (الماكروكوزم) أو عالم الأفلاك، واكتشاف نظريات رياضية جديدة وهي لغة العلم المعتمدة.

اعتبر نيوتن أن الكون واحد، وذهب ثانيا إلى أن القوانين التي تحكم ظواهر الحياة سواء في العالم المؤلف للإنسان أو في عالم النجوم والكواكب هي قوانين واحدة. والنقطة الأولى صحيحة، ولكن النقطة الثانية تغفل الفارق الكيفي ومن ثم خصوصية الظواهر. أن تماثل المظاهر الخارجية بين أحداث أو ظواهر ما لا يعنى تماثل العوامل الداخلية المؤدية إلى حدوث هذه الظواهر..... أن البيغاء يردد الأصوات التي ينطقها الإنسان وليس معنى هذا أنه يفكر في الكلام قبل ترديده. ومن ثم تبين أن جوهر المشكلة يتمثل في أن لكل عالم قوانينه الخاصة به التي لا يمكن تطبيقها على سواه. وهذه هي أحد أسباب شعور العلماء بالصدمة وخيبة الأمل حين عمدوا، كل في مجاله، إلى تطبيق قوانين العالم التقليدي على ظواهر عالم الجسيمات المنتهية الصغر أو ظواهر العالم الأكبر عالم الأفلاك والنجوم. كما يفسر كذلك صدمة العلماء وخيبة أملهم حين عمدوا إلى تطبيق قوانين الكيمياء والأحداث الفيزيائية على ظواهر البيولوجيا أو على المجتمع الإنساني، أي إغفال خصوصية قوانين كل مجموعة من الظواهر المتميزة كيفيا وتمثل مجال بحث خاص. ولهذا لم يكن غريبا أن نرى من العلماء من استبدت به الحيرة واليأس على أثر هذه الصدمة، وتحدث عما سماه الفوضى وانعدام القوانين في الطبيعة. وقال بعضهم إذا لم تتفق الوقائع مع النظرية فهذا من سوء حظ الوقائع، لأن الطبيعة غير قابلة للفهم. وقال آخرون بل هذا من سوء حظ النظرية التي يلزم إعادة النظر في أسسها. واحتدم الجدل الذي كان إيذانا، بدفع الوقائع الجديدة، باتجاه الفيزياء وجهة جديدة من الناحية المنهجية.

نعم أن الفيزياء التقليدية أو الكلاسيكية كان لها مجال صدقها العلمي الذي حققت فيه نتائج ايجابية اسهمت في الوصول إلى المزيد من الحقائق والمعارف العلمية. ولكنها صادقة في مجالها، ومطالبتها بأكثر من ذلك افتتات عليها وعلى الحق، وكأننا بدلا من أن نلوم أنفسنا، كما يقول المثل، الذي رده توماس كرون، نلوم العدة أو الجهاز الذي نعمل به، وهو من ذلك براء. لقد كانت محدودة بظواهر وعلاقات معينة. ولكن في منتصف القرن التاسع عشر بدأ الصدام بين الفيزياء الكلاسيكية وبين ظواهر وعلاقات في التجربة لا تتفق وصدقها النظري، وبهذا بدأت الأزمة الجديدة والتي تعنى تحديد عجز

منهجها المحدود وقوانينها وصياغاتها عن استيعاب ظواهر وعلاقات فيزيائية جديدة في عالم التجربة. وفاقم من هذه الازمة أن الفلسفة العلمية السائدة هي ربيبة النظرية العلمية الكلاسية المتصدعة.

وتكاد تكون النظرية الحركية للغازات هي أول تطبيق جدى لحساب الاحتمالات في الفيزياء. ففي أواسط القرن ١٩ بدأ علم الفيزياء بدراسة الحركة الداخلية في الغازات وتبين على الفور أنه لايجوز مطلقا استخدام معادلات نيوتن بصورة مباشرة في دراسة حركة جزيئات الغازات، وبدأ لبعض الباحثين أن المخرج الوحيد هو الشذوذ عن الحتمية التقليدية الميكانيكية، أعنى أنهم رأوا في نظرية الاحتمالات عاملا مساعدا على حل المشكلة.

المظهر الثاني للأزمة، أو المأزق الآخر، تمثل في نظرية الاشعاع وانهيار نظرية الأثير. ففي نهاية القرن ١٩ اكتشف العالم الفرنسي بيكوريل Becquerel صدفة أن لبعض المواد القدرة على التأثير في اللوح الفوتوغرافي. ووجدت ماري سكلود وفسكايا M.skLodowskaia وبييركوري p.curie اعتمادا على الاكتشاف المذكور أن هناك عناصر لها خاصية خاصة، وإنها من العناصر الكمائية الواقعة في نهاية الجدول الدوري للعناصر لمندلييف وأطلق على الظاهرة الجديدة اسم «النشاط الأشعاعي». واصيب رجال الفكر النظري آنذاك بحيرة كبرى لأنهم لم يستطيعوا تفسير هذه الظاهرة اعتمادا على قوانين الفيزياء الكلاسية.

ثم كانت تجربة مايكلسون ومورلي الشهيرة عام ١٨٨٧. وقد اجريت في ضوء الاعتقاد الشائع بأن الضوء حركة موجية تسرى عبر وسط مادي يملأ الفضاء هو الأثير. ويقضى هذا المفهوم بأن حركة الضوء غير ثابتة بمعنى أنه اذا كان ثمة مصدرا للضوء يتحرك عبر الأثير فإن سرعة الضوء الصادرة في اتجاهات مختلفة لا تكون سرعة واحدة. ولكن تجربة ومايكلسون ومورلي بجهازهما الجديد جاءت بعكس ما هو متوقع وينقض كل الفروض السابقة. لقد أكدت التجربة أن سرعة الضوء واحدة وثابتة في جميع الاتجاهات، وأن سلوك الضوء يختلف اختلافا جذريا عما تلقنه الكتب المدرسية أو تقرره المفاهيم العلمية الشائعة. وبدلوا محاولات يائسة للتوفيق بين ما انتهت اليه هذه التجربة وبين فيزياء القرن ١٩ غير أن محاولاتهم باءت جميعها بالفشل حتى جاء اينشتين ليؤكد صواب نتيجة تجربة مايكلسون ومورلي وذلك في عام ١٩٠٥.

وفي مجال آخر رفضت الالكترونات أن تدخل في الاطار الذي رسمته قوانين الفيزياء الكلاسية وقال بعض العلماء أن الالكترون «حر الإرادة» في التصرف، فوضوى لا يخضع لأى قانون. واذا كان الأمر كذلك فما حاجتنا إلى العلم الذي يبحث عن قوانين لا وجود لها؟ واندفع البعض إلى مثالية غيبية، وقال آخرون أن للعالم جسيمات

متناهية الصغر قوانينها الخاصة الجديدة هي قوانين ميكانيكا الكم وهي قوانين احتمالية. أن قوانين الفيزياء الكلاسيكية صحيحة في عالم الاحداث اليومية الكبيرة. ومن أين لها أن تصف قوانين ظواهر أخرى لم تكن في محيط ادراكها. اذ كلما انتقلنا إلى ظواهر جديدة علينا أن نبحث عن قوانين جديدة. ومظنة الخطأ أن يذهب العلماء، والناس معهم، مذهبا شططا ويتصورون أن العلم بالغ منتهاه عند لحظة معينة ويقول كلمة الختام أو القول الفصل الذي لا جديد بعده، وهو ما يتنافى مع الحياة المتجددة والمتغيرة.

وسقطت عن الفيزياء الكلاسيكية غطرستها وافسحت مجالا لظواهر العالم الأصغر أو عالم الجسيمات المتناهية الصغر، وهو النوع الجديد في الفيزياء الحديثة المعروف باسم ميكانيكا الكم أو الكوانطا الذي وضع أسسه ماكس بلانك Planck وبروجلي Bro-glie ونيلز بور Bohr وفرنر هيزنبرج Heisenberg وآخرون. وقد أثار هذا المبحث العديد من القضايا الفلسفية بشأن ماهية الظاهرة وطبيعة العلاقة بين الذات العارفة وبين الظاهرة أو الموضوع. وقد بالغ البعض (مدرسة كوبنهاجن) من دور المشاهد وأكدوا انهيار السببية، كما أكدوا حرية ارادة الالكترون.

وشهدت هذه الحقبة أيضا اكتشافات عالم الطبيعة والرياضيات الالماني هرمان فون هلمهولتز (١٨٢١ - ١٨٩٦)، وقد كانت اكتشافاته وتحليلاته نقطة تحول، فقد وضع مناهج جديدة فيزيقية - كيميائية لدراسة الأجسام الحية دحض على أساسها المذهب الحيوى ووضع أساس نظرية جديدة وطفرة جديدة في البيولوجيا. هذا فضلا عن اكتشافاته الهامة في مجال علم وظائف الأعضاء عن أعضاء الحس وقوانين ادراك المكان وغيرها مما كان لها أثرها على الجانب الفلسفى لنظرية المعرفة. اذ ذهب إلى أن الأحساسات ليست صورا ذاتية لخصائص موضوعية لأشياء واقعية بل هي رموز أو لغة هبروغليفية لا تحمل أى شبه بينها وبين هذه الخصائص. وقدم هلمهولتز اسهامات عظيمة القيمة في مجال الرياضيات ساعدت على تقدم الفيزياء وأعمالا أخرى في مجال الهندسة غير الاقليدية مهدت السبيل لنظرية اينشتين عن النسبية.

ويتعين أن نذكر مع هلمهولتز عالما وفيلسوبا ألمانيا آخر هو ارنست ماخ (١٨٣٨ - ١٩٠٦) الذى أحس بعمق الازمة العلمية والفلسفية ولكن دفعته الصدمة إلى اتجاه آخر متطرف. اذ رأى أن مهمته تخلص العلم من شوائب الميتافيزيقا، ولكنه قال أن كل ما لا يدخل فى نطاق الخبرة هو ميتا فيزيقا. وقال أن الزمان المطلق والمكان المطلق اللذين قالت بهما فيزياء نيوتن مفهومان ميتافيزيقيان لا معنى لهما. اذ لا يكون لهما معنى الا عند الاشارة إلى علاقات يمكن مشاهدتها بين الأشياء. وهكذا كانت التحليلات التى قدمها هلمهولتز وآخرون عن طبيعة الهندسة، ودراسات ارنست ماخ عن مفاهيم ميكانيكا نيوتن مقدمات لثورة اينشتين.

تفاقت هذه الأزمة آراء كثرة ولقد العقائل البشريّة الكونية بفضل اتصال
الجهد العلمى وفعالية النشاط الابداعى الانسانى سعيا إلى المزيد من المعارف فى
مجالات البحث المختلفة. وتساقطت تباعا مفاهيم أساسية للفيزياء الكلاسيكية، أو وقفت
صماء عاجزة أمام العوالم الجديدة إلى أن كان عام ١٩٠٥، وكان حدا فاصلا بين
عهدين فى حركة التطور العلمى. فقد شهد هذا العام أروع ابداع للعبقريّة البشرية
الذى حسم الخلاف، وأقام الدليل على صدق حقائق كثيرة وحدد للفيزياء الكلاسيكية
مكانها فى مجال البحث ومكانتها فى التاريخ. ونعنى بذلك اكتشاف النظرية النسبية
الخاصة ثم العامة على يد عالم شاب لم يتجاوز الخامسة والعشرين من العمر فى عام
١٩٠٥ وهو البرت أينشتين. فقد استطاع أينشتين بفضل بضع صفحات من المنطق
الرياضى فى أكثر صوره دقة وصرامة أن يقدم نتائج غريبة سحقت المفاهيم والتصورات
الذهنية القائمة وقوضت أسس علم الفيزياء التقليدى لينتقل هذا العلم إلى مرحلة أرقى
كيفيا أو ثورة جديدة.

أكدت نظريتا أينشتين، النسبية الخاصة ثم النسبية العامة، أن ليس ثمة شىء اسمه
الحركة المطلقة، وأن كل حركة نسبية. وأكدت أيضا أن سرعة الضوء واحدة لكل
المشاهدين على اختلاف حركتهم **واللى الطبيعة التى اكتشفها ماكسويل وميكرسون**
وأثارت حيرة العلماء. وأكدت وحدة الزمان والمكان وأن الزمن بعد رابع وليس مفهوما
مطلقا وإنما يعتمد على حركة المشاهد، وأن الحدث ذاته يقع بسرعات متفاوتة إذا ما
شوهد من مواقع مختلفة. وترجع أهمية نظرية النسبية الخاصة والعامة إلى أنها تتجاوز
معناها كقانون جديد للطبيعة. لقد أحدثت تغيرا تدريجيا فى سيكولوجيا الباحثين
العاملين فى مجال العلوم الطبيعية وأصبح علماء الطبيعة شديدي الحذر من نتائج
«الفهم العام»، وتعلموا ضرورة بحث كل قضية من جميع جوانبها من القضايا التى
تزعم أنها تعبر عن حقيقة موضوعية أو حقيقة مطلقة مهما بدت راسخة فى الأذهان
على مدى الأزمان. وأصبح العلماء كذلك شديدي الحذر ازاء الألفاظ والكلمات
الفارغة من المعنى التى لا تحمل مدلولاً أو ليس لها ما صدق كما يقول المناطقة.
وأحسوا بحاجة ملحة إلى محو كل الآثار، مهما كانت ضئيلة، المتبقية من العلوم
الأرسطية أو الفكر القديم دون نقد وتنقية.

ويقول هيزنبرج تعقيا على أحداث هذه الأزمة ودلالاتها «أكدت النظرية النسبية والع
الأزمة التى تستلزم وبالضرورة تغيير ذات الأسس التى تقوم عليها الفيزياء الكلاسيكية.....
وأن النظريات الحديثة لم تأت وليدة أفكار ثورية أضيفت من خارج العلوم المضبوطة، بل
على العكس لقد شقت طريقها عنوة واقتدارا فى البحوث التى كانت تحاول بدأب انجاز
برنامج الفيزياء الكلاسيكية - أى أن هذه النظريات نبعت من داخل طبيعتها. وأن قوة
اقناع النظرية النسبية لاتتمثل فى الكثير من النتائج التجريبية بل فى المنهج الجديد للفكر

الذى كان خافيا عن العلماء فى الماضى..... ولقد اثبتت النظرية النسبية أن أساس العلوم المضبوطة الذى كان يعتبر امرا بدهيا يمكن أن يتغير وذلك عندما أحاطت الشكوك بجوهر الفيزياء الكلاسيكية على أثر الاكتشافات التجريبية. لقد انتفى الاعتماد بأن مسار الحدث مسار موضوعى مستقل عن المشاهد*.

الأزمة والفلسفة والإنسانيات

العلم بمعنى الفهم العقلى للظواهر موجود منذ القدم كفرع من فروع الرياضيات..... ولكن العلم أصبح نوعا من النشاط النظرى المستقل والتميز عن الفلسفة منذ القرن ١٧، أى مع ظهور العلم الطبيعى القائم على التجربة وله منهج بحث محدد القواعد. فمذ تلك اللحظة أضحت المعرفة العلمية وبنيتها ومحتواها واحتمالاتها، وسبل اثباتها بالبرهان العقلى وعلاقتها بالحياة اليومية ومعنى الفرض العلمى والنظرية والقانون..... أضحت كل هذا موضوع دراسة متأنية من جانب الفلاسفة..... وهكذا بات مستحيلا فهم فلسفة مامثل فلسفة كانط أو ديكارت مثلا، دون أن نضع فى الاعتبار علاقة فلسفة كل منهما بالعلم فى عصره والذى كانت الميكانيكا هى النموذج الارشادى أو الاطار الفكرى لها، وقد شارك بعض العلماء المرموقين كذلك بتأملاتهم الاستمولوجية، وتباين حصاد تأملاتهم بتباين تخصصاتهم.

والعلم بعد هذا مجال نشاط بشرى متخصص أيضا فى تحصيل المعارف، بيد أن أسئلة مثل ماهو العلم؟ وماهى سبل إثبات نتائجه، ومعايير النشاط المعرفى..... الخ؟ بدت آنذاك فى نظر الكثيرين من علماء الطبيعة والمتخصصين امورا أقرب إلى التفكير المدرسى «الاسكولائى» وليست أمورا حيوية لنجاح النشاط العلمى. لقد كان كل باحث علمى مطمئنا إلى حصاد جهده، وإلى طبيعة ميدان بحثه، وإلى معايير الحكم على نتائج دراساته والمناهج المتبعة والنظريات المستخلصة أو النظريات العامة التى تحكم اطار تفكيره مثل نظرية نيوتن أو نظرية داروين..... الخ ولكن الموقف تغير تغيرا حاسما وجذريا مع نهاية القرن ١٩ ومطلع العشرين حين برزت على السطح الطبيعة الاشكالية لأسس العلم الطبيعى الكلاسيكى بما فى ذلك الرياضيات نفسها.

وجدير بنا أن نلاحظ أن التغيرات التى حدثت فى طرز الاستدلال النظرى وطرق المقارنة بين النظريات العلمية المختلفة عشية الثورة العلمية فى مطلع القرن الحالى غيرت موضوعيا موقف الباحثين فى العلوم المتخصصة من المشكلات الاستمولوجية. ولم نعد نجد أى عالم مبدع لإحدى النظريات الأساسية فى القرن العشرين الا ويبدل جهدا ليقدم

Werner Heisenberg, Philosophical Problems Of Nuclear Science - Fowceet.,*
New York., 1959 - PP 11 - 14.

لديلا إيسمولوجيا على اللغات للبراهين ونماذجها الأولية، ريثر خلال ١٩٨٠. مسائل عامة عن طبيعة المعرفة ومعايير المعرفة.... الخ حتى أنه قيل أن المشكلة الابستمولوجية عن العلاقة بين الذات - الموضوع، والتي كانت اهتماما خاصاً للفلاسفة أضحت الآن إحدى المشكلات الأساسية للمعرفة العلمية المتخصصة.

وهاهو ذا الفريد نورث وايتهد يلمس هذا الجانب بوضوح في كتابه «العلم والعالم الحديث» ويقرر أن ظهور العلم ونموه أدى إلى إعادة تكوين عقليتنا بحيث أن أنماط الفكر التي كانت في السابق استثناء وتلقى العقاب أضحت هي النهج السائد مما ساعد على سرعة تطور العلم. وأن العقلية الجديدة أهم كثيراً ربما من العلم الجديد ذاته، ومن التكنولوجيا الجديدة. لقد غيرت هذه العقلية الفروض الميتافيزيقية المسبقة والمحتوى الخيالي لعقولنا بحيث أن المنبهات القديمة بدأت تثير فينا استجابات من نوع جديد..... لقد بلغ التقدم العلمي الآن نقطة تحول. الأسس الراسخة للفيزياء تهاوت..... والأسس القديمة للفكر العلمي بدت غير مفهومة. الزمان والمكان والمادة والمادى والأثير والكهرباء والميكانيزم والكائن الحي والصيغة والبنية والنمط والوظيفة كل هذه بحاجة إلى تفسير جديد. مامعنى التحدث عن التفسير الميكانيكي ونحن لانعرف ماذا تعني كلمة ميكانيكي؟ هذا هو الجهد شمولاً نسقاً م كما من أشياء.

وأضحت ثنائية القرن ١٧ صدعا يشوبه. وكان العالم الموضوعي للعلم محصوراً في المادة المكانية المحددة في زمان ومكان بسيطين، والعالم الذاتى للفلسفة محصور في الأحاسيس يشكل المحتوى الذاتى لمعارف العقل الفردى.

لقد كانت المهمتان الأساسيتان أمام الفلسفة الحديثة هي أن دراسة العقل تنقسم إلى علم نفسى أو دراسة الوظائف العقلية كما هي في ذاتها وفي علاقتها المتبادلة، وإلى نظرية المعرفة أى نظرية معرفة العالم الموضوعى المشترك..... وأثار هذا التقسيم الكثير من المشكلات التى شغلت القرنين ١٨ و١٩. إذ طالما كان الناس يفكرون في ضوء المفاهيم الفيزيائية التقليدية عن العالم الذاتى، فقد كان تحديد المشكلة بالصورة التى وضعها ديكارت كافياً. ولكن الميزان انقلب مع ظهور علم الفسيولوجيا الذى القى بثقله في مجال دراسة الظواهر النفسية واقتضى تغييراً جذرياً في مدلولات المفاهيم السائدة وفي أسلوب تناول القضايا المطروحة للبحث.

ويعبر الفيلسوف الألماني هانز ريشنباخ عن أصداء تلك الأزمة فيقول: «لقد كان لأكتشاف النظرية النسبية آثاره الجذرية على نظرية المعرفة»، إذ أرغمنا على أن نراجع الكثير من المفاهيم التقليدية التى كان لها دور هام في تاريخ الفلسفة، وقدم حلولاً لعدد من المسائل الفلسفية القديمة منذ الإغريق..... والأساس المنطقي لنظرية النسبية هو أكتشاف أن الكثير من القضايا التى كان ينظر إليها باعتبارها قضايا يمكن البرهنة

على صدقها أو زيفها، إنما هي تعريفات اصطلاحية..... وأن قوانين الهندسة التي ظل ينظر إليها على مدى ٢٠٠٠ سنة باعتبارها قوانين العقل، عرفنا أنها قوانين خبرية أو «امبريقية» تناسب عالمنا الأرضي ولا علاقة لها بالابعاد الفلكية. واتضح أن ما ظنناه بداهة ووضوحا ذاتيا لهذه القوانين إنما هو نتاج العادة نظرا لملائمتها لجميع خبرات الحياة اليومية وظننا أنها يقين مطلق وهو غير صحيح*.

وقال هلمهولتز في نفس الاتجاه «أن البشر الذين يعيشون في عالم الهندسة غير الاقليدية ستنشأ لديهم قدرة ادراك بصرى يجعلهم يرون قوانين الهندسة غير الاقليدية ضرورة وبديهية تماما مثلما نرى نحن قوانين الهندسة الاقليدية الآن..... وهكذا الحال بالنسبة لمفهوم الزمان على ضوء النظرية النسبية. أن ما اعتاد الفلاسفة النظر إليه على أنه قوانين العقل أضحي مفاهيم مشروطة بقوانين فيزياء البيئة التي نعيش فيها، واننا لو عشنا في بيئة أخرى سوف يتغير الحال**.

وواجه الإنسان منذ ذلك الحين دائما وأبدا «مواقف اشكالية» بالغة الحدة أثارتها، ولا تزال، أزمة العلم الذي يصوغ نظرتنا إلى الطبيعة والنفس والمجتمع. واقتضت هذه المواقف بالضرورة تقديم مفاهيم ونظريات أساسية جديدة تماما بغية تعديل وتعميق صورة العالم التي يعرضها علينا العلم الطبيعي. وكانت هذه المواقف قوة حافزة لمزيد من التقدم في العلوم الطبيعية.

ونجد صدى هذه الأزمة، أزمة انهيار المفاهيم وانهيار صورة العالم التقليدية والمنهج الميكانيكي، أقول نجد صدى هذه الأزمة عند كثيرين من الفلاسفة. منهم من استسلم وكأنه يقول «باطل الابطال الكل باطل وقبض الريح». ونشأت مدارس وحلقات مثل حلقة فينا التي كان ركيزتها وبطلها ارنست ماخ الذي اسلفنا الإشارة إليه ويعتبر الأب الروحي لمدرسة الوضعية المنطقية. وعمد أصحاب هذا الاتجاه إلى نفى موضوعية الظواهر وقالوا أن القانون العلمي اصطلاح تواضعنا عليه ولا علاقة له بواقع سير الظواهر والأحداث الطبيعية. وغلبت هذه المدارس دور الذات العارفة في المشاهدة على دور الموضوع، وانساق مع سقوط الحتمية الميكانيكية إلى نفى انتظام الظواهر الطبيعية وقالت بالفوضى. وقد ذكرنا طرفا في فكر ارنست ماخ نبي الوضعية المنطقية وهناك غيره من أمثال الفيلسوف الأمريكي شارلس بيرس الذي قدم نظريته عن المصادفة والتي أطلق عليها اسم تاخييزم Tychism نسبة إلى إلهة المصادفة عند الأغريق، وأعلن رفضه للضرورة وإن كان هو في واقع الأمر يوجه سهام نقده إلى الضرورة الميكانيكية والمفاهيم

* Hans Reichenbach; the philosophical Significance of the theory of Relativity
in Readings in the phil. of Science; H. Feigl.
New york Appleton' Century Crofts. 1953 pp. 195 - 211.

** نفس المراجع

المقالة العام الكلاسيكي، قصص المنهج الميكانيكي، عن بحث الظواهر الفيزيائية الإنسانية الجديدة. وجاء من بعده وليم جيمس الذى هيا المسرح بأن أحلى خشبته من كل قديم أو غير الأضواء وزوايا سقوطها لتبدو القضايا المطروحة فى صورة جديدة حين قال إن كلمة الوعى لاتعبر عن كيان مستقل وإنما تعبر عن وظيفة. وأن الوعى تيار وفيض دافق من الآحاسيس تمسك الارادة بما تختاره منها لتضمه فى اطار تريده هى، ويدون تلك الإرادة نعيش فى عماء زاهر بالطنين. واذا كان وايتهايد يرى أن الميزان انقلب مع ظهور اكتشافات وحقائق فسيولوجية جديدة، فإنه لم يكن غريبا أن تكون الفسيولوجيا كما جاءت على يد هلمهولتز، هى مدخل وليم جيمس إلى علم النفس والفلسفة. ولاتزال التيارات الفلسفية الأمريكية التالية له تعيش فى ظله بدرجة أو بأخرى.

ونشأت معارف علمية خاصة تلقى أضواء على جوانب أخرى من مشكلة العلاقة بين الذات وموضوع النشاط المعرفى وأضواء على مفاهيم أخرى أسبغت عليها مضمونا جديدا مثل مفهوم الوعى، ونشير هنا إلى التطور السريع لعلوم خاصة تدرس أشكالا وميكانيزمات العملية المعرفية والتي تعرف باسم علوم الانسانيات، وتشمل علوم النفس والمجتمع، الانثروبولوجيا وعلوم اللغة..... وغيرها مع الإشارة إلى التقدم فى فسيولوجيا الجهاز العصبى.

وجدير بالذكر أن إحدى السمات المميزة لعلم النفس الحديث أو المعاصر محاولة الأفاة بمناهج العلوم الخاصة لبحث العملية المعرفية. وحققت فروع منه مثل سيكولوجيا الادراك وسيكولوجيا الذكاء نتائج هامة فى العقود الأخيرة. وظهرت أخيرا سيكولوجيا المعرفة التى تحاول اتباع نهج جديد لدراسة العمليات المعرفية من خلال دراسة تكاملها فى ابنية مركبة تتم صياغتها فى اطار مهمة معرفية محددة. وأبرز من أسهم فى هذا المجال دون منازع عالم النفس السويسرى جان بياجيه الذى يعتمد توماس كرون فى كتابه على نتائج ابحاثه. لقد عنى بياجيه بدراسة مفهوم الضوء التطورى لميكانيزمات النشاط المعرفى. وعمد إلى دراسة الأبنية المختلفة التى يكون فيها الذات والموضوع عنصرين من مكونات النشاط المعرفى، وحلل الروابط بين النشاط ذهنى والنشاط العملى فى ارتباط بالموضوع.

حقا أن فكرة نمو التفكير لم تدخل علم النفس على يد جان بياجيه، فقد سبقه إليها، مع اختلاف فى المنهج، هربرت سبنسر الانجليزى، وفيلهم فونت الألمانى. ولكن كان النمو هنا أشبه بتطور مسطح، وانتقال تدريجى من الأحساس إلى التفكير، ومن المفرد إلى العام، ومن العيانى إلى المجرد، ومن التعبير البصرى إلى المفهوم اللفظى المجرد من العلاقات ولهذا كان تطور الفكر هنا يغلب عليه طابع المنهج الميكانيكى أى أنه

تطور كمي وخطي خالص يحدث نتيجة تنقلات متصلة، دون قفزات كيفية وفي خط واحد.

ولكن بياحيه بحث المعرفة كنشاط متبادل. اذ عاب على النهج القديم أنه نظر إلى عملية المعرفة باعتبارها عملية أحادية الجانب بمعنى أنه درس أثر الموضوع على الذات دون أثر الذات على الموضوع. ويتميز منهج بياحيه بالخواص التالية:

أولاً: يسلم بدور الذات النشاط على جميع مستويات العملية المعرفية، ابتداء من الإدراك وانتهاء بالأبنية العقلية المركبة. ويتمثل هذا النشاط في تحول الموضوع حيث أن الموضوع لا يؤثر في الذات إلا من خلال نشاط الذات، الذي يختلف طابعه باختلاف المستويات الفكرية.

ثانياً: يفسر العلاقة المعرفية في إطار المنهج البنوي للنسق، فالتكوينات المعرفية المختلفة ينظر إليها باعتبارها أبنية متكاملة، وعلاقة الذات - الموضوع نفسها هي نمط خاص لنسق يكون فيه الموضوع والذات «متوازيين» تبادلياً.

ثالثاً: أن تطور النمو المعرفي ليس خطياً مسطحاً بل يشتمل على تحولات أو طفرات كيفية.

وتتمثل ميكانيزمات النمو المعرفي عند بياحيه فيما يلي (وهو ما أرجو أن يتنبه القارئ إلى التشابه هنا بين رأى بياحيه وبين رأى توماس كرون عن النماذج الإرشادية وتحولاتها) الميكانيزم الأول الاستيعاب assimilation وهي عملية إضافة كمية للمنبهات تزداد معها مفردات المعرفة.

الميكانيزم الثاني accommodation **يقود** **بغير** **على** **الطفل** **استيعاب** **منبه**
جديد ولا يجد له مكاناً ضمن المخططات Schema القائمة التي هي أبنية فكرية تنظم وترتب الأحداث كما يدركها الكائن الحي في مجاميع ذات خصائص مشتركة. وحين يستقبل الطفل منبهاً جديداً لا يجد له مكاناً في أحد المخططات القائمة أو في الأبنية الفكرية وتتعارض خصائص المنبه مع الخصائص المحددة في المخططات القائمة فإن الطفل يفعل أحد أمرين: إما أن يخلق مخططاً جديداً يدرج فيه المنبه الجديد، وأما أن يوائم مخططاً موجوداً بطريقة تسمح للمنبه أن يتناسق معه. وينجم عن العمليتين تغير أو تطور كفي للأبنية المعرفية أو المخططات، ومن ثم يكون مهياً للاستيعاب الجديد. ويحاول الطفل في البداية أن يفرض البنية القائمة أو المتاحة على المنبهات الواردة التي يستقبلها، بمعنى أنه لا يتطوع سريعاً بوضع بنية جديدة بل يسعى إلى إدراجها وملأمتها مع عناصر البنية المتاحة. ولكن في عملية المواءمة حيث تتعذر عملية إيجاد مكان ضمن البنية الجديدة فإن الطفل يضطر إلى تغيير مخططاته لتلائم المثيرات أو المنبهات الجديدة.

وهكذا تتطور الأبنية. استيعاب كمى، وجدديد وارد يفضى إلى مواءمة أو إلى تغير
كيفى وأبنية جديدة.

وأسهـم علماء اللغات العامة، واللغات العرقية وعلماء الثقافات الانثروبولوجية بنصيب وافر فى سبيل حل مشكلة العلاقة بين المعرفة واللغة والسياق الثقافى الاجتماعى. ولا يزال يدور جدال واسع بين هؤلاء حول الفروض التى قدمها عالم اللغة والانثروبولوجيا الأمريكى ساير بشأن النسبية اللغوية كخلاصة لدراساته عن اللغة كأداة اتصال بسيطة، ودراساته عن الشخصية وعلاقتها بالثقافة الاجتماعية المحيطة بها وتشكل بيئة لها، فضلا عن تأكيده على العلاقة بين الثقافة والنفس. وقد أوضح توماس كورن مدى تأثيره بنتائج هذه الدراسات التى حققت رواجاً واسعاً منذ العقد الرابع. وقد أشار توماس كورن إلى الفرض المعروف باسم فرض ساير - وورف (supir - whorf). ومحور هذا الفرض أننا لانعى الواقع وعياً كاملاً ومباشراً بدون اللغة، وأن اللغة ليست فقط وسيلة ثانوية لحل بعض المشكلات الخاصة بالاتصال والتفكير، بل أنها أيضاً أسلوب لتصور أو لبناء تصور عن العالم.

ولقد اتسع وتباين نطاق الدراسات نتيجة زيادة تعقد علاقة المعرفة العلمية بنسق الموضوعات المناظرة. وهى جميعها دراسات أثارتهما الأزمة وأشكالية المعرفة وغذتها الاكتشافات الجديدة والتطور التكنولوجي. وجوهر الأمر هنا أن أى معرفة علمية تفترض استخدام وسائط معينة بين الذات العارفة وبين موضوع المعرفة: الأدوات والأجهزة وجميع الموضوعات التى ابتدعها الإنسان من أجل الإنسان وتتجسد فيها قيم ثقافية اجتماعية (أو ما اصطلح على تسميتها الطبيعة الثانية التى صنعها الإنسان) ثم الانساق الأشارية الرمزية (وأولها اللغة الطبيعية) والتكوينات المفاهيمية التى تعبّر عنها هذه الأنساق. يضاف إلى هذا فى مجال العلم نظام الأجهزة وأدوات القياس علاوة على جماع النظريات وما بينها من علاقات خاصة والتى تعبّر عنها لغات خاصة بالعلم غير اللغة العادية. لقد سقطت أسطورة العقل الذى يبدأ النشاط وهو صفحة بيضاء tabula Raza - أو خالياً من أوثان السوق والمسرح وإرث الماضى وقيم التراث، وأن كان هذا لاينفى ضرورة النظر نظرة نقدية إلى هذا التراث فى ضوء انجازات العلوم. ولم يعد موضوع تفسير المعرفة العلمية وأثبت معناها الموضوعى أمراً خاصاً بالتأمل والفضول الفلسفيين بل أصبح جزءاً من الفكر العلماني، مشروطاً للتحايز الناجح لبرنامج بحث محدد. بل لم يعد مقبولا أن يقول قائل إنه يفكر تفكيراً علمياً مجرد أن هذه عبارة تروقة وتسبغ عليه مكانة..... زائفة.

البحث عن التاريخ ودلالته : لم تكن الإشكالية هي إشكالية المعرفة العلمية، بل وأيضاً تطور هذه المعرفة باعتبارها عملية تجرى في الزمان ولها تاريخ. كيف تتطور المعرفة العلمية؟ وهل المعرفة العلمية

واحدة من حيث هي عملية تاريخية متطورة بالنسبة للعلوم جميعها؟ ومثلما يحدث لكل إنسان أو مجتمع عندما تصادفه أزمة لا يرى فيها حلاً، فإننا نواجه اليوم أزمة ذاته أو ليستكشفها من جديد. كذلك أثارت أزمة العلم وتطور المعرفة العلمية سؤالاً هاماً ماهو العلم فى التاريخ؟ أو ما هو تاريخ المعرفة العلمية وما معنى تاريخ العلم؟ هل هو تاريخ نشاط تراكم كمى وامتداد خطى ذو بعد واحد أم تحولات كيفية فى طفرات ومتعددة الابعاد؟ وكيف يحدث ذلك؟

وإذا كان العلم هو المعارف الإيجابية النسقية أى المصاغة فى نسق على مدى العصور المختلفة والبلدان المتعددة، إذن يمكن القول إن تاريخ العلم هو وصف وشرح لتطور هذه المعارف. وأن مؤرخ العلم لايعنيه فقط أحدث الانجازات العلم، بل يعنيه ايضا جماع تطور الفكر العلمى والأكتشافات الذى أفضى إلى هذه الانجازات ومهد لها السبيل، أن علم الفلك تاريخ طويل من البحث والتساؤلات والأكتشافات والملاحظات والتجارب.... أى من الانجازات والأخطاء معاً. ولكن تاريخ علم الفلك غير تاريخ العلم بعامة الذى هو بمعنى آخر فلسفة تاريخ العلم مثل فلسفة تاريخ المجتمع والذى يختلف عن تاريخ كل مجتمع على حدة.

ولقد بدأ الاهتمام بتاريخ العلم حديثاً جداً حتى أنه لايزال هناك فى الجامعات من لا يؤمن بأهميته. حقا هناك سوابق ومقدمات. فقد كان هناك رواد أوائل وقلائل فى هذا المجال منذ نهاية القرن ١٧. ولكن أول من طبق هذه الفكرة فى سياق أشمل، أى وفق مفهوم شمولى للتاريخ هو الفيلسوف الفرنسى أوجست كونت. وخير وريث له هو بول تانيرى paul tannery الذى يعد أول معلم عظيم الشأن لتاريخ العلم. وأصبح تاريخ العلم الآن على ما نراه على أنه العلم الذى لا يمكن فصله عن التاريخ. ونرى الآن أن التاريخ والعلوم نظرا لأن المضامين الفلسفية للعمل العلمى لا تكون واضحة ما لم تتم دراسة العلم فى ضوء عملية نموه. ومؤرخ العلم لايسعه أن يكمل مهمته على خير وجه بدون أن يفهم المضامين الفلسفية للعلم. ولا بد له وأن يضع فى الحسبان كل فرع من فروع العلم، ويبحث العلاقات المتداخلة بينها أو المتواترة والمركبة. حقا إن هدفه تفسير تطور شجرة العلم فى وحدتها المتكاملة التى لا تكف عن النمو. ويفسر كيف يؤثر تقدم علم ما على تقدم العلوم الأخرى. مثال ذلك التقدم فى المناظير المقربة والمكبرة أفاد فى حل مشكلات فى الفيزياء والكيمياء مثلاً، وغيّرت نظرة الإنسان إلى الكون.

وتاريخ العلم مجال معقد إلى مالا نهاية، ورحب بصورة لاتصدق. وقد تباينت وجهات النظر بشأنه. هناك وجهة نظر المؤرخ الذى يعنيه فهم ثقافة الأمة تفصيلاً فى عصر بذاته، ووجهة نظر المهنى المتخصص فى مجال العلم الذى يكشف عن نشأة وتطور العلم كعلم زراعى مثلاً. وهناك وجهة نظر راسخة فى تاريخ العلم كعلم زراعى

الاستقصائية لأن بعض كبار العلماء أدباء ومؤلفون مرموقين، أو لأن الكتاب حريصين على تحصيل معارف علمية، ووجهة نظر الفيلسوف الذى يعنيه الكشف عن العلاقة المركبة بين العلم والفلسفة وكيف يؤثر كل منهما على الآخر. والباحث المنطقي الذى يعنيه الكشف عن التسلسل المنطقي وترابط الوقائع العلمية وتقديم تفسير منطقي للاكتشافات وتحليل اللغة والمفاهيم المستخدمة فى العلم على أساس منطقي. ويهتم البعض بالجوانب الفردية فى العمل العلمى، والمتعلقة بالدراسة النفسية، إذ يسألون مثلاً كيف تأتى لعالم بذاته أن يصل إلى هذا الأكتشاف؟ وماهى الأسس النفسية للإبداع العلمى؟ وكيف نقارن بينه وبين أقرانه فى الزمان والبيئة؟ وكيف تأثر مزاجه بالنجاح أو الفشل؟ وكيف عبر عن نفسه وكيف اكتشف نفسه فى ابداعه؟ والباحث الاجتماعى يعنيه العالم كعضو فى جماعة، والضغط الاجتماعى حيث أن العلم ينمو فى مناخ اجتماعى من حيث حظه من حرية الفكر والبحث، وأثر الضغوط الاجتماعية ودور المؤسسات العلمية.

لقد أضحت دراسة تاريخ العلم وتطوره واتجاهات هذا التطور وارتباطه بمجمل تاريخ المجتمع أمراً بالغ الأهمية والدلالة فى سبيل الوصول إلى فهم صحيح لتطور العلم، ومن أجل حفز أهم اتجاهاته وأقواها أثراً ونفعاً. وفى الوقت نفسه فإن تاريخ العلم يكشف عن ضرورة لجهود عقيدة الإنسان لسير أغوار وفهم اسرار العقل والطبيعة وصولاً إلى الحقيقة..... والتنبؤ بالمسارات المحتملة لحركة العلم. حقاً من المستحيل التنبؤ باكتشافات المستقبل، ولكن من الممكن التنبؤ إلى حد كبير بالتقدم العلمى والتكنولوجى والاقتصادى على أساس ماسبق انجازه. فإن الوعى بهذه الآفاق وبناتجها الاجتماعية الاقتصادية فى عصرنا يمثل قوة دافعة إلى التقدم. وهذا مالا يتأتى بدون فهم شامل لمجمل العملية التاريخية وخاصة تطور العلم.

إن مؤرخ العلم هو أولاً وقبل كل شىء باحث فى الماضى. وأن مهمته هى وضع تصور بناء مواد أو معارف مختلفة تتعلق بالاكتشافات العلمية والجهود والأبحاث العلمية والاتجاهات التطورية للمعرفة العلمية ابتداء من نشأتها إلى يومنا هذا وعلى نحو تفصيلى شامل قدر المستطاع. أو بعبارة أخرى أن مهمة الباحث هنا أن يعى ويفهم تطور العلم باعتباره عملية لها قوانينها المنظمة لها. وأكثر من هذا أنه يتعين أن تفيد دراسة الماضى كوسيلة لفهم الحاضر والتنبؤ بالمستقبل: مستقبل تطور العلم كعملية تاريخية لها دلالة الجمالية. ولعل لم للمستقبل البصيص ارتجاج دراسة الماضى إلى تضاف جهود مؤرخى العلم والعلماء مثل المؤرخين، ومؤرخى التكنولوجيا وعلماء الاجتماع والفلاسفة والاقتصاديين وعلماء المنطق والنفس والطبيعة. فالسبيل الوحيدة هى التعاون بين الباحثين فى جميع مجالات المعرفة لوضع تاريخ للعلم والكشف عن القوانين المنظمة لتطور العلم.

وإذا كان الاهتمام بموضوع تاريخ العلم لا يزال جديداً، إلا أن الخلاف محتدم بشأن منهج الدراسة، والآراء متباينة، ولعل هذا مصداقاً لنظرية توماس كيون إلى العلم في مرحلة قبل النضج. وثمة اعتقاد بأن النظرية التاريخية الشاملة إلى العلم وتطور المعرفة العلمية سوف تحسم العديد من أسباب الأزمة التي كادت تعصف بيقين العلماء. ترى هل ظل العلماء على مدى هذه القرون يضربون في عماء على غير هدى أم أن هناك تقدم فعلى نحو الحقيقة؟ وهل نجد في التاريخ ما يهديننا إلى معنى الحقيقة؟ هل تاريخ العلم والفكر العلمى والنظرية والمنهج والقانون..... هل هذا التاريخ عبارة عن شطحات أو قفزات لاعقلانية أم أن له منهج دراسته خاصة من نوع المنهج التطورى البنىوى؟ وأن تكون دراسته شاملة لانجازات العلوم الأخرى وعلى هديها؟ هل هذا التاريخ مستقل بذاته أم لا بد وأنه مرتبط بغيره؟ وما أبلغ هيزنبرج حين أعرب عن الحاجة الملحة إلى استيعاب تاريخ العلم وكشف فى ذات الوقت عن الترابط بين أزمة العلم وأزمة المعرفة والحاجة إلى البحث عن التاريخ حين قال: «بات مألوفاً النظر إلى تطور العلم باعتباره تتابعا لاكتشافات بارعة ومذهلة يمكن للعقل البشرى أن يكتشف روابطها الداخلية من خلال أداة الرياضيات..... إن كل تقدم فى مجال العلم إنما يتحقق على حساب التضحية بصياغات سابقة هامة لمشكلات وأفكار. وهكذا فإن زيادة المعرفة والادراك نجد بالتتابع من زعم العالم بأنه «يفهم» العالم..... وأن كل فرد فى كل عمل من أعمال الادراك الحسى إنما ينتقى امكانية واحدة من بين الامكانيات اللانهائية. وهكذا نحدد أيضا عدد الامكانيات الخاصة بالمستقبل..... بدا ذلك واضحا من فهم معنى المكان قديما وفى الفيزياء الكلاسية ثم مع النسبية..... كان المكان قديما يجرى تفسيره عن طريق تحليل **المكانية الهندسية**..... **والمعنى لفهم المكان والزمان ثارت مشكلة** على «فهم» الطبيعة..... ماذا عن العلوم لو نظرنا إليها تاريخيا؟ وماذا عن نوعى الادراك (١) الاستيم أى معرفة الاشياء الواقعية وادراك ومعرفة طبيعتها و (٢) والفهم الاستدلالي العقلى الذى يتم من خلال دراسة العلوم. والسؤال ماهو موقف العلوم من هذين النوعين من الادراك؟ أن الاكتشافات العلمية العظيمة تطامن من زعم العلماء بأنهم يفهمون الكون بالمعنى الأصلى..... وأن كل محاولة لتحليل كلمة «الفهم» لا بد وأن تخلف شعورا بالنقص*

وأن ابلغ دليل على أهمية والحاح مشكلة دراسة تاريخ وفلسفة العلوم كلا على حدة والعلم بعامة هو انعقاد المؤتمرات الدولية المتخصصة فى هذا الشأن بصورة منتظمة. ونذكر هنا دائرة تاريخ العلم للاتحاد الدولى لتاريخ وفلسفة العلم History of Science, Department of the international Union of the History and phil of Science.

* هيزنبرج - نفس المرجع ص ٢٩ - ٤٤

اذ تنظم هذه الدائرة (التي تتبع اليونسكو الآن) مؤتمرا كل ثلاث سنوات لبحث
التاريخ والتاريخ من الفلسفة من مختلف أنحاء العالم بشأن
قضايا تاريخ وفلسفة العلم. وقد انعقد أول مؤتمر دولي لتاريخ العلم في باريس عام
١٩٢٩. وكان آخرها المؤتمر الدولي السابع عشر لتاريخ العلم المنعقد في جامعة
كاليفورنيا من ٣١ يوليو إلى ٨ أغسطس ١٩٨٥ والذي ضم قرابة ألف عالم من
خمس دول. وتتناول هذه المؤتمرات موضوعات مثل مكان العلم في التاريخ، ومهمة
العلم ودوره ضمن نسق المعرفة خاصة في عصرنا الراهن، عصر الثورة العلمية
والتكنولوجية، والتأثير المتبادل بين تاريخ العلم وبين النزعة المعاصرة، والاعتماد المتبادل
بين العلم والمجتمع، ومستقبل العلم ومناهج البحث وفلسفات العلم، والعلاقة المتبادلة
بين العلم والثقافة أو العلم والسلطة أو العلم والايديولوجيا وتاريخ العلم.... الخ من
مسائل نظرية ومنهجية.

وجدير بنا أن نعرض هنا ما قاله عالم وفيلسوف أمريكي في المؤتمر الدولي الثالث
عشر لتاريخ العلم المنعقد في موسكو عام ١٩٧١ ونعني به ج. هولتون G. HULTON
الذي قدم دراسة عنوانها «النظرة الجديدة إلى التحليل التاريخي للفيزياء الحديثة»، اذ
يقرر فيها أن كل حدث علمي تاريخي يمكن النظر إليه من زوايا مختلفة: أولا باعتباره
واقعة - لحظة لحياة المجتمع العلمية، وكشف عن الرابطة بين هذا الحدث وبين الحالة
العامة للمعرفة في لحظة زمنية محددة، ثانيا، باعتباره حدثا مستقلا منعزلا في التطور
المتصل للمعرفة، وفي هذه الحالة يظهر تاريخ العلم في صورة تاريخ تطور الأفكار
العلمية، وثالثا، باعتباره مرحلة في مسيرة الحياة الابداعية لباحث ما، حيث تلقى الضوء
على بعض الجوانب النفسية للنشاط العلمي. وأضاف هولتون قائلا أن تاريخ العلم
يفيد كدالة انسانية هامة، اذ أنه الرابطة الرئيسية بين العلم الطبيعي وبين الثقافة
الانسانية للمجتمع. وقال كذلك، مثلما أن الرياضيات الآن هي الأداة الفعالة
والأساسية في كثير من العلوم، كذلك فإن تاريخ العلم ينفذ الآن إلى جميع
العلوم، اذ أصبح المعادل الإنساني للرياضيات..... أن دراسة أرشميدس دراسة
تحليلية شاملة لا تتأني الا من خلال معرفة النظرية العلمية المعاصرة له، وليس باعتباره
ظاهرة منعزلة فحسب. وأكد هذا المؤتمر على تزايد الاهتمام بالعنصر الاجتماعي أو
المكون الاجتماعي في تاريخ العلم وذلك بدراسة مشكلات سوسيولوجيا العلم من
جوانب تاريخية - قديمة - يمكن إعادة بناء تاريخي كامل للعلم.

وأوضحت دراسات المؤتمر الدولي لتاريخ وفلسفة العلم المنعقد في كاليفورنيا عام
١٩٨٥ أنه لا تزال هناك حاجة لصياغة الأسس والمناهج النظرية للعلوم وتحديد مشكلاتها
وسبل حلها، وأنماط البحث العلمي التاريخي. وإن القصور في دراسة تاريخ العلم هو
أحد أسباب عدم توافر أفكار واضحة المعالم عن اتجاهاتها المنهجية الرئيسية كشيء

متمايز عن الفلسفة على سبيل المثال. وهذا بدوره يعوق التقدم في المستوى النظرى للتسجيل التاريخى للعلم. ولاريب فى أنه بدون معرفة تاريخ العلم يستحيل التقدم فى سبيل وضع نظريته ومنهج بحثه. ذلك لأن دراسة تاريخ علم ماهى الأ وسيلة لتطوير أسسه النظرية واثراء وتوسيع نطاق مشكلاته وأمكاناته المعرفية. ويفسر لنا هذا السبب فى أن أصبحت دراسة تاريخ العلم أحد المهام الملحة الملقاة على عاتق مؤرخى وفلاسفة العلم. وأشارت حصيلة الدراسات المطروحة على المؤتمر إلى أن دراسة تاريخ العلم أو التاريخ للعلم مهمة تحتاج إلى وثائق على مدى تاريخ العلم ومؤسساته وإنجازات العلم وعلاقاته بالعلوم الأخرى والثقافة الاجتماعية ومنهج بحثه وكيفية تحديد المشكلة موضوع البحث، ودور العلم فى المجتمع وتفاعله مع المجتمع. وقد تشمل الوثائق مخطوطات قديمة وكذلك المجلات والمؤلفات والمقالات العلمية وكل ماتشتمل عليه محفوظات «أرشيفات» معاهد ومؤسسات البحث العلمى. وتحتاج أيضا إلى دراسة طبيعة البنية المعرفية للبحث العلمى. وأكدت وقائع المؤتمر الاهتمام المتزايد بالمشكلات المنهجية الخاصة بتطور العلم وتحديد معنى الثورة فى العلم والتفاعل بين العلم والمجتمع.

تعدد مدارس تاريخ العلم

على الرغم من أن الاهتمام ببحث موضوع المعرفة بعامة، والمعرفة العلمية بخاصة، باعتبارها ظاهرة متطورة تاريخيا ليس أمرا جديدا، إلا أن الحدید هم تاسن وجهات النظر ومناهج البحث، وكذا النشاط المحموم لدراسة مشكلة تطور المعرفة والظروف الثقافية والاجتماعية للمعرفة العلمية وإمكانية التفسير الواقعى للمعرفة العلمية وجدوى هذا التفسير. وزخرت الأدبيات الفلسفية بأراء شتى فى محاولة لتحديد عنصر المعرفة العلمية. إذ لا توجد فكرة متفق عليها بعامة فى مناهج بحث العلوم عن الوحدات المعيارية للمعرفة. ويشكل هذا الموضوع عقبة أساسية للمقارنة النقدية بين مختلف مفاهيم مناهج البحث. إذ تصادفنا مفاهيم ومصطلحات عديدة ومتباينة يستخدمها الباحثون للدلالة على وحدات المعرفة المختلفة: النظرية، المفهوم، المخطط، النموذج، البحث، الاطار الفكرى أو النموذج الارشادى، برنامج البحث، المشكلة العلمية، النظرية السائدة، مجال المشكلة..... الخ وقد ظهرت دراسات تصنيفية عديدة تمايز وتقران بين هذه المفاهيم. وتضاعفت المشكلة تعقيدا لأن كل مصطلح مشحون بمحتوى مغاير لسواه حسب كل باحث على حدة. وعلى نقيض ما يمكن أن نسميه النظرة الكانطية نجد كل باحث فى تاريخ العلم يحدثنا عما يسميه الشروط أو الاستعدادات المسبقة والتي يراها تتغير من النظرية إلى أخرى أو من اللبید إلى آخر. وليرى أن لما يمايز نظرية عن أخرى أو لبليد عن آخر هو فى النهاية مجموع الشروط والاستعدادات التى تمثل الأساس لها. ويسمى المفكرون هذه الاستعدادات والشروط المسبقة مسميات مختلفة: يسميها الكسندر كويرى koyre «الخلفية الفلسفية المؤثرة على علوم عصر بذاته»، ويسميها بالتر palter المبادئ الفلسفية التى تمايز بين النظريات العلمية. ويسميها تولمان TouLmin مثل النظام الطبيعى ideals of the natural order أو النماذج، ويصفها

بأنها معايير العقلانية والمعقولة والتي تهىء لنا أنماطا أساسية من التوقعات نرى العالم من خلالها حتى أننا لاندري على أى نحو يكون شكل العالم بدونها، كما وأنها تحدد لنا الأسئلة التي سنسألها، كما تعطى معنى ودلالة للوقائع، بل ولحد ما نكول عليه الوقائع بالنسبة لنا. ويرى تولمان أيضا أن هذه المثل تحدد لنا معالم تلك الأحداث التي تجرى فى العالم حولنا وتستلزم تفسيراً منا ومقارنتها بالمسار الطبيعي للأحداث، أى بالأحداث التي لا تستلزم تفسيراً..... ويضيف أن ليس لنا أن نأمل فى فهم هذه القسمات الأساسية للعلم عن طريق الشكل المنطقي فحسب، بل يجب أن نفحص وندرس محتوى الآراء العلمية المحددة. ويتعين علينا ونحن ندرس تطور الأفكار العلمية أن نبحث عن المثل والنماذج التي يركن اليها الناس لكي تبدو الطبيعة لهم معقولة ومفهومة. وهي نظرة تماثل من نواح كثيرة نظرة توماس كرون التي يعرضها فى كتابه «بنية الثورات العلمية».

ويذهب دادلى شاير Dudley shapere إلى أن النظرة إلى تاريخ العلم قد تغيرت بعد البحث التاريخي الرائد الذي كتبه بيير دوويم Duheme وأن نوع التغير فى تاريخ العلم يتمثل فى أنه لم يعد مجرد عملية تراكم معرفى حيث تتألف وتركب المعارف فى نظريات أكثر فأكثر شمولاً. وإنما يرى المؤرخون المعاصرون للعلم أن الانتقال من ديناميكا ارسطو إلى ديناميكا القرن ١٧ لم يكن يستلزم اهتماماً أشد بالوقائع كما كان يظهر قدامى المؤرخين بل استلزم كما قال هربرت بترفيلد H.Butterfield تناول لمس حزمة المعطيات كما كان يحدث سابقاً ولكن بعد وضعها فى نسق جديد من العلاقات بين بعضها البعض واعطائها اطاراً مغايراً، مما يعنى فى النهاية التفكير فيها بصورة مختلفة. ويرى شاير أيضاً أن التحول من شروط مسبقة سائدة ولها الغلبة إلى شروط واستعدادات مسبقة أخرى هو محور التغيرات فى تاريخ العلم وأن هذه النظرة فى رأيه هى الخاصية الجوهرية المميزة للثورة الجديدة فى فلسفة العلم. والشروط المسبقة عنده تعنى المبادئ الأساسية التي يبنى على هديها العلم وهى أكثر شمولاً من القانون والنظرية.

ويمكن القول إجمالاً أن فلسفة العلم أعادت صياغة نفسها من جديد على ضوء تاريخ العلم. وتوجد الآن أربعة نظريات أساسية بشأن عملية التطور التاريخي للعلم.

أ - المدرسة الوضعية

تذهب إلى أن التطور التاريخي للعلم هو أحداث متعاقبة لاتخضع لقاعدة مطردة يمكن وصفها ولا يمكن أيضاً تفسيرها. وتعد جميع مدارس تاريخ وفلسفة العلم الحديثة جهوداً نافية لهذا الاتجاه. ويمكن القول إن المدارس الأخرى المعاصرة هى آراء جديدة راديكالية وتشكل تمرداً على النظرة الوضعية بشأن العلم وتطوره وبنيته، بل وأيضاً من حيث تصوراتها للطرق الملائمة لحل مشكلات فلسفة العلم وبيان ماهية هذه المشكلات

ذاتها. والملاحظ أن تراث التجريبية المنطقية نزع إلى أغفال تاريخ العلم باعتباره غير ذي صلة بفلسفة العلم، بناء على الاعتقاد بأنه «لا منطق للأكتشاف»، وأن عمليات ملائمة الاكتشاف العلمى والتقدم العلمى هى موضوع دراسة لعلم النفس وعلم الاجتماع وليست عمل عالم المنطق. هذا فضلا عن أن فلاسفة التجريبية المنطقية اعتادوا النظر إلى تاريخ العلم باعتباره أساسا سجلا لعمليات ازاحة تدريجية للخرافة والهوى وغير ذلك من معوقات التقدم ثم إضافات متزايدة باطراد - وهذا هو التفسير المألوف لتاريخ العلم والذي أطلق عليه توماس كوون «مفهوم التطور عن طريق التراكم» بينما يؤكد هـ. فيجل H.Feigl وهو من أعلام مدرسة التحليل المنطقى الوضعية أن فلسفة العلم تستهدف توضيح طبيعة المعرفة من حيث الشكل المنطقى وتحليل الالفاظ والمصطلحات العلمية أى لغة العلم. ما الذى نغنيه بالدقة حين نقول إن حدثا ماعلة حدث آخر؟ ماهى بنية قانون الطبيعة؟ ماهى طبيعة النظرية العلمية؟ كيف يختلف القانون العلمى عما يسمى بالقوانين الاحصائية التى يعمل بها علماء الفيزياء والمجتمع.... الخ وما هو منهج البحث العلمى. وينكر فيجل على المدارس الأخرى التى تعترف بتاريخ العلم حق انتمائها إلى فلسفة العلم ويقول أن الدراسة الاجتماعية النفسية للعلم، أى دراسة العلم باعتباره نشاطا وظاهرة اجتماعية شأنه شأن أنشطة أخرى، وأثر نتائج النشاط العلمى، علم، أطوار أخرى للمجتمع، وأثر البنية الاجتماعية على المشروع العلمى وعلى اختيار المشكلات والظروف التى يتم فيها، وهو ما يسمى سوسيولوجيا المعرفة أو تاريخ الأفكار..... كل هذا إنما يعد نوعا من الاشتغال بالنشاط العلمى وليس حديثا عن هذا النشاط. ولذلك فإنه ليس جزءا من فلسفة العلم التى هى منطق العلم ومعالجة للشكل المنطقى دون محتوى القضايا العلمية، والهيكل المنطقى الأمثل لأى نظرية علمية دون تحديد.

وقد أثارت اعتراضات كثيرة ضد نهج المدرسة الوضعية:

أولا - حيث أن فلسفة العلم، حسب هذا التصور، لاتعالج نظريات علمية بذاتها فإنها تغدو محصنة ضد تقلبات العلم - ظهور واندثار نظريات علمية محددة، ذلك لأن هذه التحولات منصبة على محتوى العلم، بينما فيلسوف العلم معنى بالهيكل أو البنية التى هى شكل ظاهرى، ولاتعنيه نظريات محددة بل الخصائص العامة لأى نظرية ممكنة، ويعنيه المعنى الاشارى، أى معنى كلمة نظرية ذاتها.

ثانيا - أن فيلسوف العلم بهذا المعنى تقتصر مهمته على تزويدنا بتحليل نهائى للتعبيرات التى يحللها، ويحدد لنا سمات كل التفسيرات الممكنة، أى أنه بالأحرى يزودنا بالخصائص الشكلية لكل التفسيرات الممكنة مستقبلا.

ثالثا - أن التجريبية المنطقية تحاول حل مشكلات فلسفة العلم من خلال تطبيق

تقنيات المنطق الشكلي والالتزام بنهجه، وبذلك فقدت التجريبية المنطقية كل علاقة وثيقة بالعلم بمعناه الحقيقي في الواقع ولنا بوضوح بالحياة.

ب - التعددية والخيارات المفتوحة

التيار الثاني يرى أن عملية التطور التاريخي للعلم تمثل سلسلة من النقلات أو الثورات الكيفية دون رابطة بينها. ومن أهم أعلام هذا التيار سير كارل ريموند بوبر، وبول فيرابند وامري لاكاتوس وغيرهم. ولعل أبرزهم في هذا المجال واوضحهم أثرا هو الفيلسوف البريطاني، والنمساوي المولد، كارل بوبر المولود عام ١٩٠٢. درس بوبر في جامعة فيينا ونشر أول كتاب له، الذي ترجم إلى الإنجليزية في عام ١٩٥٩، وقد اختار له عنوانا يعبر بوضوح عن رفضه لموقف الوضعية وهو «منطق الاكتشاف العلمي». والجدير بالذكر أن كارل بوبر كان على علاقة وثيقة بكثيرين من فلاسفة الوضعية المنطقية الأعضاء في حلقة فيينا. إلا أنه اختلف معهم في أكثر آرائهم خاصة ما يتعلق منها بطبيعة القضية العلمية وإمكانية التحقق منها، وأن كان له نهجه الخاص في ذلك. كما رفض أيضا نظرية المعاني التي قال بها الوضعيون. ويؤكد أن الفروض العلمية لا تتوصل إليها عن طريق الاستقراء بل يتم صوغها عن طريق خيال ابداعى. ويختبر الباحث العلمى الفرض العلمى من خلال التماس شواهد تثبت زيفه. ولكن بعد أكبر قدر من عمليات الاختبار هذه لا يمكن اعتبار الفرض أكثر من صادق صدقا مشروطا أو مؤلثا. أن العلم لا يملك أسسًا ثابتة بل هو على أحسن الفروض محد تخمين. ويؤكد بوبر أن كل ما يستطيع أن يفعله العلم هو أن يثبت زيف القضايا، لذلك فإن البحث عن الحقيقة العلمية قوامه الألغاء التدريجى للخطأ، ولكن دون أمل في الوصول إلى معرفة صادقة صدقا مطلقا لا تقبل التحدى.

لا ينكر بوبر أن العلماء يضعون قوانين عامة، ولا أنهم يختبرون هذه القوانين في ضوء معطيات المشاهدة، ولكن مايقوله هو أن الباحث العلمى حين «يعزز -enforce قانونا عاما فإنه بذلك لا يؤكد أن القانون صادق ولا حتى محتمل. إن عبارة» لقد عززت هذا القانون لدرجة عالية تعنى فقط لقد أخضعت هذا القانون لمحكات أو اختبارات قاسية وصمد أمامها. أن قوانين العلم قابلة لاثبات زيفها وليست قابلة لاثبات صدقها faLsi fiable not verifiable

والمعرفة العلمية عند بوبر هي مشروع يعبر عن رغبة في الاقتراب من الحقيقة، وهى لا تتولد ولا تنشأ فى فراغ. يقول كارل بوبر «أعتقد أنه لا يمكن ما يسمى» تعليمات من خارج البنية أو التلقى السلبي لفيض المعلومات التى تطبع نفسها على حواسنا. فكل المشاهدات موسومة بميسم النظرية. وإذا كان فرنسيس بيكون قد استشعر قلقا شديدا ازاء واقع أن نظرياتنا قد تضرر مشاهداتنا وتدفعها إلى التحيز. وأفضى به هذا

إلى دعوة العلماء إلى ضرورة تجنب التحيز والهوى عن طريق تنقية عقولهم من جميع النظريات والأحكام السابقة..... الا أنه لكي نبلغ الموضوعية لايمكن أن نركن إلى عقل فارغ. فالموضوعية تركز على النقد وعلى المناقشة النقدية، والدراسة النقدية التجارية.

ويرى بوبر أن المعرفة العلمية تتخذ صورة نظرية لوصف الكون ونظامه وتناسقه وقوانينه. والمعرفة النظرية هي فرض مثمر تتحدو اليه الرغبة الصادقة في اكتساب الحقيقة. ولكن المعرفة النظرية لا يمكن تحقيقها أو القطع بصحتها على الرغم من إخضاعها للاختبارات الدقيقة المتعددة، بيد أنها وصف خيالي لشيء حقيقى، لأنه متى كشف الباحث عن زيف النظرية كان ذلك دليلا على أنه لمس جانب الحقيقة.

ومن خصائص منطق الكشف العلمى أنه يسمح بوجود عدة نظريات متنافسة فى وقت واحد مع التوقف فى الحكم عليها، وهو الأمر الذى يزداد سهولة مع وجود لغة محايدة للملاحظة. وحيث أن النظريات قابلة للتفنيد فقط ولا يمكن إثبات صحتها قط، لذا أمكن وجود كثير من النظريات أو الفروض الظنية، وهذا بالضبط هو الذى يفسر لنا إمكان التقدم العلمى فى رأى بوبر.

والمعرفة ليست معصومة من الخطأ بأى حال من الأحوال سواء أكانت مستمدة من الحواس أم من العقل. وقد تكون التجربة حافزا على الأحكام النقدية التى تقع فى نطاق المعرفة النظرية، ولكن لا يمكن القول اطلاقا بأن هذه الأحكام مستنبطة من التجربة الحسية وأن ترشيح فرض معين لوظيفة النظرية العلمية لا يمليه العقل المحض، وإنما يمليه قرار عشوائى مبنى على الاعتقاد أو الأمل. لهذا فإن المعرفة النظرية ذات صبغة مؤقتة دائما إلى أن يتم تقيدها أو أثبات زيفها، وهى تنمو وتتطور من خلال النقد الصارم للنظريات المتنافسة وتعريضها باستمرار للاختبارات والمحكات الحاسمة.

ولكى تكون النظرية الجديدة اكتشافا أو خطوة إلى الأمام يتعين أن تصارع سابقتها، أو أن تفضى على الأقل إلى قدر من النتائج المتصارعة. ولكن هذا يعنى منطقيا أن تناقض سابقتها، أى أن تطيح بها. وبهذا المعنى يكون التقدم ثوريا. ومع تعدد النظريات واطراد الصراع والتناقض يظل العلم فى حالة ثورة دائمة على عكس ماذهب إليه توماس كيون من أن العلم فى حالة ثبات واستقرار تفضى إلى ثورة ثم ثبات واستقرار وهكذا. وإذا كان التقدم فى العلم ثوريا وليس تراكميا الا أنه بمعنى من المعانى محافظا فأى نظرية جديدة مهما كانت ثورية، لابد وأن تكون قادرة على أن تفسر بالكامل نجاح سابقتها وأن تقدم نتائج أفضل منها. ويتفق توماس كيون مع بوبر فى ذلك، اذ يرى أن

Karl Popper; *The Rationality of Scientific Revolutions*; in *Scientific Revolutions*, ed. Ian Hacking, Oxford University Press, 1981.

النموذج الإرشادي القديم ممثلاً في العلماء المؤمنين به، ولا يستسلم في سهولة ويسر للنموذج الإرشادي الجديد بل يدور الصراع بينهما وهو صراع تغذية مشكلات العلم الملحة والمطروحة على بساط البحث إلى أن يتم انتصار الجديد بفضل رؤية جديدة تحسم الكثير من المشكلات المسببة للأزمة لتنساب حركة العلم يسيرة عادية بعد ذلك. ولكن توماس كوون يعزف عن وصف هذه الحركة بالتقدم، أما كارل بوبر فيرى أن تاريخ العلم تاريخ حركة متقدمة باطراد، ويقول إن العلم فيما يبدو هو المجال الوحيد في سلوك الإنسان الذي يمكن أن نصفه بذلك. ولكن معنى هذا أن لدينا معياراً ما للحكم على نوع أى نظرية بالقياس إلى سابقتها وهو معيار للتقدم، ومعنى هذا أيضاً أن التقدم فى العلم يمكن تقييمه عقلانياً. فالثورات العلمية عقلانية بمعنى أن من الممكن تقرير أمرها من حيث المبدأ وتحديد ما إذا كانت أى نظرية جديدة أفضل من سابقتها أم لا. وهذا هو ما أنكره بعض النقاد على توماس كوون.

وإذا كان تعدد النظريات وتصارعها شرطاً لحركة العلم المتقدمة، فإن كارل بوبر يحدد بعداً اجتماعياً آخر. إذ يوضح أن من بين العقبات الأساسية التي تعوق تقدم العلم عقبات ذات طبيعة اجتماعية. ويرى أن بالأماكن تقسيمها إلى مجموعتين: أ - عقبات اقتصادية، ب - عقبات أيديولوجية. ويقول أننا نجد على الجانب الاقتصادي الفقر والوفرة المترفة، إذ كلاهما عقبة فى سبيل تقدم العلم وكلاهما خطر على روح العلم. وأشهر العقبات الأيديولوجية التي تعوق تقدم العلم هى التعصب أو عدم التسامح الأيديولوجي والدين الذي يقترن عادة بالتزمت «الأيديولوجي» والافتقار إلى الخيال. إلا أن قدراً قليلاً ومحدوداً من الدجماطيقية أو المحافظة ضروري للتقدم: إذ بدون نضال جاد من أجل البقاء من جانب النظريات القديمة للدفاع عن نفسها بعناد لن تكشف أى نظرية جديدة عن معدنها أى قدرتها على التفسير، وعن محتواها من الصدق. ولكن الدجماطيقية المتعصبة هى إحدى العقبات فى سبيل تقدم العلم. ولايكفى، فى رأى بوبر، الاحتفاظ بالنظريات البديلة على قيد الحياة بل يساورنا القلق العميق حين لا نجد بدائل مطروحة أمامنا وقتما تسود نظرية ما وتكون لها الهيمنة وحدها دون سواها. فالخطر الذي يتهدد التقدم العلمى يستفحل إذا ما كان لأحدى النظريات وضع الاحتكار.

وإذا كانت السمة الأولى المميزة، لهذا التيار هى التمرد ضد الجمود وضد التحجر فى قالب الماضى، والإيمان بالحركة انطلاقاً من التعددية وفى ظلها لأنها الأمان والضمان، فأنا نجد هذه السمة أكثر وضوحاً عند فيرابند الذى يؤكد أن تعدد النظريات يفتح الباب أمام انتشار وازدهار النظريات المتعارضة تعبيراً عن ثراء وغنى البحث العلمى فى كل العصور، وأن الفوضوية هى أفضل دواء للاستمولوجيا ولفلسفة العلم. «ويقول فى هذا الصدد» أن تاريخ العلم فى نهاية المطاف لا يتألف فحسب من وقائع ونتائج مستخلصة من وقائع سابقة، وإنما يشتمل أيضاً على أفكار وتأويلات للوقائع،

ومشكلات ناجمة عن تأويلات متناقضة، وأخطاء وما إلى ذلك. ويبين من التحليل الدقيق أن العلم لا يعرف «حقائق مجردة» بل أن «الحقائق» اذ تدخل معرفتنا أنما ننظر إليها على نحو خاص، ومن ثم فهي بالضرورة فكرية أى مصبوعة بأفكار لدينا-idea tional أما الحال كذلك فإن تاريخ العلم يصبح مركبا عماثيا زاخرا بالآخطاء، وممتعا بقدر ما فيه من أفكار، وهذه الأفكار بدورها ستكون مركبة وعمائية ومليئة بالأخطاء وممتعة شأن العقول التى أبدعتها. وعلى النقيض فإن قليلا من غسيل المخ يقطع شوطا كبيرا فى سبيل جعل تاريخ العلم أكثر فجاجة وبساطة واتساما وكذلك أكثر «موضوعية» وأيسر للتحكم فيه ومعالجته على ضوء قواعد ثابتة صارمة لا تتغير. وهذا ما يفعله «تعليم العلم» فى المدارس كما نعرفه اليوم. أنه يبسط العلم عن طريق تبسيط المشاركين فيه. وأننا بذلك نفضل مجال البحث عن بقية التاريخ. وحرى بنا هنا أن نذكر ما قاله توماس كرون فى معرض انتقاده لأسلوب تدريس العلوم الطبيعية فى المدارس الذى يقولب أفكار التلاميذ ويلزمها بأطر فكرية مرسومة وتقليدية.

إن بالإمكان أن نبدع تراثا أو تقليدا نحكم بناءه قواعد جامدة ويكون ناجحا إلى حد ما. ولكن السؤال هل من المستصوب أن ندعم مثل هذا التقليد إلى حد استبعاد كل ما سواه؟ يتعين أن نجعله صاحب الحق الأوحد والوحيد فى معالجة المعارف، بحيث أن أى نتيجة تصل إليها عن طريق منهج آخر نستبعدها تماما؟..... ويقول فيرابند ردا على هذا السؤال: أجابنى أن لا. ويضيف وعندى سبيان لهذه الأجابة:

أولا: أن العالم الذى نلتمس اكتشافه كينونة عظيمة مجهولة لنا، لذا يتعين أن ندع خياراتنا مفتوحة وألا نقيد أنفسنا مقدما.

ثانيا: أن التعليم العلمى كما يمارس فى مدارسنا لا يمكن التوفيق بينه وبين الموقف الانسانى. أنه يتعارض مع غرس الفردية التى تستطيع وحدها أن تنتج بشرا متطورين. أنه يفعل مايفعله الحذاء الصينى بقوة الضغط ويقمع كل جزء من الطبيعة البشرية يحاول البروز.... عندى أن الفوضوية تساعدنا على انجاز تقدم بأى معنى من المعانى التى نراها.

وهاهنا جعل فيرابند بناء النظرية أمرا حرا طليقا تماما على عكس ما يشترطه مبدأ ثبات واتساق النظريات عند أصحاب النزعة التجريبية ورفض كذلك مبدأ ثبات المعنى وقرر أن أى معنى لأى مصطلح رهن بالسياق النظرى الذى يظهر فيه. فالكلمات لا تعنى شيئا له وجوده المستقل، أنما تستمد معناها بكونها جزءا من نسق نظرى. وبذلك جرد قضايا المشاهدة من أى معنى مستقل عن الظاهرة، وجردها أيضا من أى سلطة للحكم على النظريات، وأنما يجب أن نفسرها من خلال قراءة المعنى المتضمن فيها ومن ثم نقرأ النظرية فيها. ولنا الحرية فى أن نفسرها حسب ارادتنا باعتبارها غير ذات صلة بالشواهد أو أنها تدعمها..... ولكن الجدير بالذكر أنه حين أعطى التفسير سلطة

غير محدودة وأمكانات غير محدودة فإنه بذلك دمر كما يقول دادلي شاير إمكانية المقارنة بين النظريات على أساس الرجوع إلى الخبرة والحكم عليها في ضوء الخبرة. وكذلك حين قرر أن المعاني جميعها تختلف باختلاف السياق النظري ولا سبيل إلى قياسها ببعضها البعض فإنه حطم كل إمكانية للمقارنة بينها على أي أساس آخر. وهو هنا يشبه توماس كرون في حديثه عن اللاقياسية وانقطاع سبل الترجمة أو الحوار بين انصار كل نموذج ارشادي.

ويرى فيرابند أن كل قضية معرفية أو نظرية هي بنية لها كياناتها التاريخية المتميز وأن هذا التمايز التاريخي البنيوي يجعل من المستحيل المقارنة بينها وبين بعضها البعض. اذ يقول أن الميل السائد في المناقشات المنهجية أن نتناول مشكلات المعرفة وكأنها أنواع خالدة. فنحن نقارن القضايا ببعضها البعض دون اعتبار لتاريخها وإلى احتمال أنها قد تنتمي إلى شرائح تاريخية مختلفة..... ونعتبرها كيانات لازمانية مستقلة عن الأحداث التي انتجتها..... وهذا النهج يغفل أن العلم عملية تاريخية مركبة وغير متجانسة..... أن المادة التي بين يدي العالم: قوانينه ونتائج تجاربه وتقنياته الرياضية واهوائه وانحيازاته المعرفية وموقفه إزاء النتائج الباطلة للنظريات التي يقبلها، جميعها غير نهائية وغامضة ولا تنفصل أبدا عن الخلفية التاريخية. وأن لغة المشاهدة قد ترتبط بجوانب قديمة من التأمل الفلسفي التي تؤثر على أحدث مناهج البحث. والخطوة الأولى في نقدنا للمفاهيم الشائعة هو ابتداء معيار أو مقياس للنقد، شيء ما نقارن به بين هذه المفاهيم.... الخطوة الأولى في نقدنا هي أن نقف خارج الدائرة.

ج - التطور التراكمي

التيار الثالث وهو على نقيض هذا الرأي الذي عرضنا له نموذجين في ب. ويذهب أصحابه إلى القول باتصال المعرفة العلمية واستمراريتها في صورة تطور تراكمي. وهو أكثر الآراء شيوعا بين مؤرخي العلم والعلماء. ويمكن القول أن هذا التيار هو الجذر أو البذرة الأولى لتاريخ العلم الحديث الذي بدأ مع ثلاثينات القرن الماضي على يد وليام وهويل whewell (١٧٩٤ - ١٨٦٦) الذي ألف سفرا ضخما يضم عدة مجلدات بعنوان «تاريخ العلوم الاستقرائية وفلسفة العلوم الاستقرائية». ثم هناك جورج ساراتون saraton الذي أصدر مجلة متخصصة في تاريخ وفلسفة العلم أسماها «ايزيس» صدرت عام ١٩١٣ وأصبحت لسان حال جمعية تاريخ العلم عام ١٩٢٤. وهناك بعد ذلك بيير موريس دوويم Duheme (١٨٦١ - ١٩١٦) عالم الفيزياء الفرنسي والفيلسوف ومؤرخ العلم. وله بحثان رائدان في مجال تاريخ العلم عنوانهما «ليوناردافنشي» و«نظام العالم» صدرا في مطلع هذا القرن ويعارض فيهما رأي المدرسة الوضعية المنطقية اذ يؤكد أن النظرية العلمية لا تفسر فقط بل تربط وتصف القوانين التجريبية، وأن العلم عملية متصلة من خلال التراكم البطيء للقوانين التجريبية وتطور النظرية.

وهناك أيضا فرنر هيزنبرج (١٨٠١ - ١٩٧٦) الذي يرى تطور العلم بمثابة تتابع لاكتشافات بارعة يمكن للعقل أن يكتشف روابطها. وأن تقدم العلم أو تقدم المعارف العلمية إنما يتم على حساب مزاياها. فكرة كانها أنها لا زالت بعيدة عن
أخرى جديدة تنطوي على زيادة في المعرفة والفهم بمعنى أن تطور العلم هو تطور للمفاهيم بفضل زيادة مجال الإدراك وازاحة الجديد للقديم. ورأى هيزنبرج أن العلوم اذا نظرنا إليها تاريخيا سوف تفيد كثيرا لدفع حركة التطور العلمي. وتضمن رأيه اعتقادا بأن العلم يتقدم من خلال قفزات أو طفرات في اطار الفكر اذ يقول في كتابه المشكلات الفلسفية المشار اليه «أن التقدم من الأجزاء التي اكتملت إلى تلك التي اكتشفت حديثا أو سيتم بناؤها حديثا، يستلزم في كل مرة قفزة فكرية لا يمكن أن تتحقق من خلال النمو البسيط للمعارف القائمة بالفعل.

د - من التقليد إلى الثورة

وتتضمن هذه المدرسة تيارات متباينة ولكنها تتفق جميعها بشأن فكرة أساسية وهي أن التطور التاريخي للعلم يسير في تطور تدريجي يفضي إلى قفزة كيفية لتكون منطلقا لمرحلة تراكم كمي جديدة. ويعيننا هنا الإشارة إلى مدرسة لها نهج متميز، اتخذت لمبحثها في مجال فلسفة وتاريخ العلم عنوانا خاصا معبرا وهو «علم العلم». ولكن قبل أن نتحدث عنها نرى ضروريا الإشارة إلى إمام وعمدة تاريخ العلم في العصر الحديث لجهده المتميز وأثره العميق الممتد حتى الآن ونعني به فيلسوف تاريخ العلم الفرنسي جاستون باشلار Bachelard (١٨٨٤ - ١٩٦٢).

ادرك باشلار طبيعة أزمة الوضعية الجديدة والنزعة الشكلية المنطقية، ومن ثم حاول استحداث فلسفة جديدة تتسق مع «الروح العلمي الجديد» أي روح العلم غير الكلاسيكي وسمى مذهبه الجديد «العقلانية التطبيقية» و«العقلانية الجدلية» و«العقلانية التقنية». وتتميز مؤلفاته بقيمتها الكبيرة في تحليل العلم الحديث ودوره في المجتمع. وقد طبعت كتبه أكثر من ثلاثين طبعة ولا تزال يعاد طبعها حتى الآن. ويرى باشلار أن الروح العلمي الجديد نشأ مع ميلاد الثورتين العلميتين الحديثتين وهما نسبية اينشتاين وميكانيكا الكم عند ماكس بلانك.

رفض جاستون باشلار ما ذهب إليه الوضعية ابتداء من اوجست كونت ورأيه عن المراحل الثلاث للتطور، وهو الرأي الذي حاول به كونت تفسير تاريخ نشوء وتطور المعرفة. وبنى رفضه على أساس أن الخاصية الأساسية لمذهب كونت هي الاستمرارية بينما تاريخ العلوم في رأيه يتطور وفقا لخاصية الاستمرارية علاوة على أنه يخضع كذلك لمبدأ الانقطاع أو الانفصال coupure بين المراحل المختلفة التي يمر بها العلم في تطوره، وأن العقل العلمي يرقى ويتطور عبر هذه المراحل. ولهذا انتقد باشلار الرأي القائل بأن تاريخ الفكر بشكل عام، وتاريخ العلم بشكل خاص، يتسم بالاستمرارية اذ

أن هذا يعنى أن العقل يظل هو ذاته عبر كل مراحل تطوره ومن ثم يصبح التاريخ تكررًا عقيما. ويضع باشلار مفهومي أساسيين يفسر بهما نشأة المعرفة العلمية وتطورها وهما مفهوم «القطيعة المعرفية» ومفهوم «العقبة المعرفية». ويكون المفهومان معا جدل تاريخ العلم عند باشلار. ويعنى بالعقبة المعرفية «المكبوتات الفعالة» وينظر بينها وبين اللاشعور عند فرويد الذى يؤثر فى سلوك الإنسان وفى اختيارات وتوجهات الباحث.

وذهب باشلار إلى أن تاريخ المعرفة العلمية يتقدم من خلال التغلب على العقبات. مثل الجهل والأخطاء، وهى عقبات تزيد من غموض المشكلات التى يسعى العقل جاهدا إلى التغلب عليها.

علم العلم

صدرت نظرة أصحاب هذه المدرسة من منطلقين: الأول - ما أسلفنا الحديث عنه فيما يختص بأزمة العلم وما ترتب عليها من مشكلات فلسفية، ثم انجازات العلوم المختلفة التى اسهمت فى إعادة صوغ وتفسير العديد من المفاهيم، وغيّرت من صورة العالم تغيرا جذريا فتجاوزنا عالمنا الأرضى إلى العالم الأصغر والعالم الأكبر.

والثانى - منطلق اجتماعى ويختص بدور العلم واتساع سلطانه اجتماعيا مما فرض على الإنسان بعامة، والعلماء باعتبارهم ابناء مجتمعات لها رسالتها وطموحاتها، قضايا من نوع جديد تاريخيا يلزم وضع اجابة بشأنها. وأفضى هذا إلى النظر إلى قضية تاريخ وفلسفة العلم من زاوية أخرى وتناولها وفق نهج جديد له خصائص مميزة. لهذا يتعين أن نعتبر المنطلق التالى الذى سنتحدث عنه اضافة وتكملة لما سبق وليس بديلا.

لقد تزايد نفوذ العلم ابتداء من العقد الرابع للقرن الحالى باطراد حتى أصبح قوة انتاجية تؤثر على جميع جوانب الحياة الاجتماعية المعاصرة، كما تزايد أثر الثورة العلمية التكنولوجية على العمليات الاجتماعية وهو مانراه واضحا فى سرعة استخدام الاكتشافات العلمية فى مجال الانتاج وضيق المسافة إلى حد قريب من التلاحم بين الاكتشاف والتطبيق مما يؤثر على ظروف معيشة الناس وتكوينهم النفسى، فضلا عن أن الصراع بين النظم الاجتماعية بات رهنا بمعدلات تطور العلم والتكنولوجيا وفعالية استخدام انجازاتها. واحدى المسلمات الآن أن أقدر النظم على الحياة هى أقدرها على الأفادة بفرص التنظيم العلمى للمجتمع، وأقدرها على استيعاب وفهم الروابط بين الدراسة الأساسية والتطبيقية وتطوراتها من ناحية، وشروط ضمان أعلى معدلات فى الانجاز والتقنى أى البحوث العلمية والتطبيقية والانتاج.

ومع التسليم بأن العلم أصبح قوة حافزة للحضارة فى أعلى سلطانها الفكرى والاقتصادى والسياسى وبأن العلم والتكنولوجيا يغيران بقوة كل شئ فى العالم، ويغيران قواعد التوازن بين القوى، بل غيرا، ويغيران من النظرة الفكرية العامة لجميع الناس، أقول مع التسليم بهذا نما نشاط زائد ومحموم من أجل التحليل..... ترى هل من

سبيل نخضع به العلم للتحليل؟ هل من سبيل لحل العديد من المشكلات المعقدة والمتباينة الصيغ المتعلقة ببنية العلم وطابع النشاط العلمى؟ إن عدد العلماء يتضاعف فى البلدان الصناعية كل عشر سنوات أو أقل، ومن المتوقع مع مطلع القرن الواحد والعشرين أن يغدو العلم هو المزاج السائد والقوة الحاكمة المهيمنة وبات مؤكداً أن سبيل الخلاص وحل المشكلات هو المزيد من فعالية البحوث العلمية وسرعة تطبيق نتائجها مما يستلزم مستوى أعلى فى تدريب الناس، وصيغاً اجتماعية أفضل فى تنظيم النشاط العلمى، بما فى ذلك نظام المعلومات العلمية. ومرة أخرى هل من سبيل إلى فهم هذا المارد: تاريخه والأسس الحاكمة لحركته المتطورة، والتحكم فى مساره. كيف يحكم الإنسان قبضته على مسيرة العلم تخطيطاً وتوجيهاً ضماناً لصواب وسداد تطوره، وأن يصبح العلم نشاطاً اجتماعياً إبداعياً واعياً بذاته. ولن يتأتى ذلك إلا بتوفر قدرة على التنبؤ بحركة العلم وتوجهاته مستقبلاً، وفهم مراحل أطوار نموه. بيد أن هذا التنبؤ لا بد وأن يقوم على أساس معايير موضوعية تنتفى معها أى أحكام أو نظرات تعسفية أو جوانب ذاتية. ولكى يكون المعيار موضوعياً يلزم استكشاف القوانين الحاكمة لتطور ومسار أى عملية بذاتها، فضلاً عن الاستفادة بهذه القوانين فى التطبيق العلمى.

من هنا برزت أهمية فهم قوانين تطور العلم كعملية تاريخية ممتدة من زاويتين، زاوية معرفية فلسفية، وزاوية التوجيه العلمى لمسار العلم (اتجاهه والتخطيط له وتنظيمه).

والعلم رتبة علم العلم أو كيمياء العلم Science Of science, Scientology

gy or scientosophy وهو مبحث جديد يعنى بتحليل العلم وتاريخه وقد نشأ بداية فى صورة مباحث دراسية متفرقة ولكنها بسبيلها إلى التلاحم فى كل واحد يتجاوز هذه الأجزاء. وتشتمل هذه الدراسات على أبحاث تتناول تاريخ وفلسفة العلم وسوسيولوجيا العلم وسيكولوجيا النشاط العلمى، واقتصاديات العلم والتشريح المقارن للمؤسسات العلمية، ومناهج تدريس العلم وصناعة العلماء وتعليم الإبداع، ونظم المعلومات، وصحافة العلم وعلاقة الناس بالعلم..... الخ مما يمثل أساساً للوصول إلى تخطيط عقلانى رشيد للعلم فى عصر أو مرحلة المؤسسات الاجتماعية للعلم.

وأول من استهل هذا النهج ويعتبر بحق الأب الروحى لمبحث علم العلم هو العلامة الفيلسوف ومؤرخ العلم الانجليزى جون برنال Bernal وأهم كتبه فى هذا الشأن كتابه «الوظيفة الاجتماعية للعلم» (١٩٣٩) وكتاب «العلم فى التاريخ» حيث يعرض حركة تاريخ العلم.

وواقع الأمر أن جون برنال لم يكن أول من أدرك أهمية ودلالة الوظيفة الاجتماعية للعلم، ولا أول من عنى بجمع بيانات إحصائية عن العلم. فهذا أمر حاولته من قبله هيئات رسمية منذ القرن ١٧ لمعرفة موارد وسبل الانفاق المالى فى مجال العلم على

سبيل المثال. كما صدرت كتب عامة متباعدة منذ عصر التنوير عنيت بسياسة البحث العلمى بأقلام فلاسفة وعلماء مؤمنين بدور العلم فى سبيل نهضة الأمم نذكر منها:

- ١ - كتاب بيكون «أطلانطا الجديد» عام ١٦٢٧.
Bacon, the New Atlantis
- ٢ - سبرات: تاريخ الجمعية الملكية عام ١٦٦٧.
Sprat, History of the Royal Society.
- ٣ - سويفت، رحلة إلى لابوتا عام ١٧٢٥
Babage; on the Decline of Science in England
- ٤ - باباج «عن انهيار العلم فى إنجلترا عام ١٨٣١»

فقد تناولت هذه الكتب البحث العلمى والتكنولوجى والمجتمع وأثر كل منهما على الآخر وواجب كل منهما ازاء الآخر، وكيفية الوصول إلى الهدف بفضل جهود واعية على المستوى القومى فى إطار الظروف الاجتماعية السائدة فى كل وقت. بيد أنها ظلت رؤية رومانسية حتى بداية الربع الثانى من القرن الحالى، ومع انعقاد المؤتمر الدولى الأولى لتاريخ وفلسفة العلم، الذى انعقد فى باريس عام ١٩٢٩، ثم المؤتمر الثانى فى لندن عام ١٩٣١. وقد كان الأول تأكيداً لأهمية تاريخ وفلسفة العلم، كما كان المؤتمر الثانى نقطة انطلاق وتحول فى الاعداد لدراسة حركة العلم فى التاريخ وتضافرت لانجاح هذا المؤتمر جهود عديد من المثقفين البريطانيين أصحاب النظرة المستقبلية الشاملة. وكان هذا المؤتمر يحق حافزاً لصدور دراسات فى هذا الاتجاه، أى دراسة العلم كنشاط اجتماعى لافردى، وحركة تاريخية ممتدة صعوداً وهبوطاً، وارثاً انسانياً مشتركاً. وأول دراسة ناجحة فى هذا الاتجاه كانت الدراسة التى قام بها العالم الانجليزى ب. هسين Hessen بعنوان «الجذور الاجتماعية والاقتصادية لكتاب نيوتن» «أسس الرياضيات» (والصادر عام ١٩٣١). وصدر بعده كتاب برنال الذى أشرنا إليه. لذلك يؤرخ الباحثون نشأة مبحث علم العلم بانعقاد هذا المؤتمر.

ولم يأت انعقاد هذا المؤتمر من فراغ بل جاء استجابة لرغبة أكدها أعلام هذه الحقبة من العلماء أمثال أينشتين ومندلييف وماكس بلانك وغيرهم، اذ أكدوا على الحاجة إلى مبحث علمى خاص يعنى بدراسة مظاهر اطراد تطور المعرفة العلمية. وأبدوا اهتماماً كبيراً بمنطق العلم وتنظيمه وارتباطه بالمجتمع. وأشاروا إلى أهمية معرفة الجهاز العقلى الذى يتم عن طريقه تحصيل المعرفة العلمية عن هذا العالم. وكان واضحاً أن القوانين العامة الكلية لنشاط الإنسان المعرفى لا تكفى وحدها للكشف عن الآليات النوعية الأصيلة فى البحث باعتباره صورة خاصة للعمل، وأن تسجيل هذه الآليات وتحليلها يستلزم وسائل خاصة.

جهدهم الفكرى يتجه نحو مهام خارجة وغريبة عن الأهتمامات المعرفية، مع رغبة فى تجنب المخاطرة. ولهذا يؤكد أصحاب هذه المدرسة على ضرورة توفر مناخ الأختيار الحر للباحث كى يبدع. وأن أفضل حافز ينبع عندما يكون قرار العالم نابعا من داخله، ذلك لأن الاعتماد على النفس هو جوهر الأبداع.

إن فكرة جليلة عظيمة القدر قد لاتشكل حافزا للبحث العلمى. اذ لكى تملك قوة حفز فلا بد من توفر ودعم شروط خاصة بتكوين المعرفة العلمية وطبيعتها والمناخ الاجتماعى والتطور الشخصى للباحث العلمى. وهو مايعنى أن نفهم الأبداع العلمى فى ضوء احداثيات ما هو شخصى وما هو اجتماعى وماهو منطقى (منطق الفكر العلمى) حيث أن العلم له منطق تطور خاص يستحيل أن نفسر خارجه التحولات الفكرية التى تجرى فى ذهن الباحث العلمى والتحولات التى تطرأ على حوافز أبداعه.

وقد يكون الحافز منفصلا عن العملية الفكرية ويبدو وكأنه تكوين غريب ليس من جنس العمليات الفكرية ولهذا يمايز بعض الباحثين هنا بين الحافز الباطنى والحافز الخارجى. وتعنى كلمة خارجى هنا الحافز الذى لاينبع أساسا من داخل الذات ومن داخل السياق التاريخى للنشاط العلمى، أو من متطلبات منطق تطوره، أى ليس واردا ضمن اطار عملية التطور العلمى. فالطموح مثلا، وحسب هذا التفسير هو حافز خارجى على الرغم من أنه حافز ذاتى، وذلك لأنه يحفز جهدا علميا يستهدف تحقيق انجازات ليست واردة ضمن اطار عملية التقدم العلمى. فها هنا يتحدد مفهوم داخلى وخارجى فى ضوء علاقة الحفز الفردى بالنسبة لما يفرضه العلم كنسق يتحرك طبقا لقوانينه الخاصة أى خارجى وداخلى بالنسبة إلى نسق العلم.

ومن الأهمية بمكان هنا دراسة سير حياة العلماء وبحث الحوافز الموضوعية التى حفزت الباحث إلى الاضطلاع بمشكلة بذاتها واعتبارها القضية الرئيسية. وقد يساعد هذا النهج على كشف ميكانيزم التفاعل بين الحاجة الاجتماعية الناجمة عن تطور اجتماعى وبين وعى العالم الذى يستجيب لتلك الحاجة بوسيلة أو بأخرى. ذلك أن العلم لايمكن أن يوجد خارج الناس أو بدونهم، وتطور العلم هو تقدم صوب الحقيقة، ليس عبر تفكير علمى مجرد على نطاق الباحث الفردى بل من خلال تفكير جماعى.

وهناك بعد ذلك جانب آخر يتعلق بالكيفية التى يدرك بها كل عالم من العلماء المشكلات الأساسية الحاسمة فى العلم فى عصر بذاته، ويعبر عنها من خلال نشاطه العلمى الابداعى. أى البحث عن ميكانيزم تأثير المهمة التى حددها مسار التطور الاجتماعى والعلمى على الأفراد القادرين على الاضطلاع بالمهمة وانجازها. وهذا الجانب جانب نفسى ويتعلق أساسا بالعلاقة بين تطور تفكير النوع البشرى فى نطاق العلم الطبيعى (التطور النوعى phiLogeny للمعرفة العلمية) ونشأته وتطوره فى عقل

العالم الواقع تحت تأثير مجمل العوامل التاريخية الاجتماعية وبين التطور العلمى فى حقبة بذاتها (التكوين والتطور الفردى ontogeny للمعرفة العلمية).

ولكن هناك من يعترض على موضوع علم العلم ويرى أنه غير جدير بأن يكون مبحثا مستقلا ولا علاقة له بفلسفة العلم لأنه دراسة عن موضوعات متميزة وظواهر مستقلة، وليس دراسة عن العلم فى شموله. أنه مزيج من موضوعات دراسية خاصة بعلم النفس أو علم الاجتماع..... الخ وأنا مهما حاولنا ضم هذه المشكلات معا الا أنها ستظل دائما أما مشكلات فلسفية خالصة أو علمية تاريخية أو اقتصادية بمعنى أن كلا منها سيظل منتشيا إلى العلم الخاص به. ويرد على ذلك أصحاب مدرسة علم العلم بأن هذا الاعتراض يغفل أمورا هامة منها مثلا مسألة من الذى يضع، وكيف يضع، المبادئ الأساسية النظرية لتنظيم النشاط العلمى وتخطيطه والتحكم فيه. وأن الفلسفة ستفقد مكانتها كعلم ما لم نعمل دائما على أن يكون محتواها متسقا مع انجازات العلم، وما لم نعمل دائما على إثراء وتطوير مفاهيمها ومقولاتها على أساس وضع القوانين العامة لانجازات مجالات المعرفة. وهذا هو السبب فى أن حركة المعرفة العلمية لايمكن أن تكف أبدا عن أن تكون موضوعا تدرسه الفلسفة. أن الفيلسوف لايقنع بتحديد الأشكال العيانية لتطور فرع من فروع العلم، أو العلم ككل، بل يجاهد لكشف القوانين العامة التى تحكم حركة المعرفة. اذ بهذه الطريقة تخدم الفلسفة العلم **أجل خدمة، وهذه هى السبيل، الى لتسبيل لوالها، لشد الهوى اللالهلة الآن بين الفكر الفلسفى وبين المعرفة العلمية والتى يعانى منها الفلاسفة والعلماء على السواء، ومن ثم المجتمع الإنسانى بسبب تخلف الفكر الفلسفى عن ملاحقة التطور السريع للفكر العلمى.**

كذلك فإن مشكلات دراسة القوانين العامة لتطور العلم، والعلاقات المركبة بين العلم والمجتمع، ومشكلات بنية الجماعات العلمية والعلاقات المشتركة بينها، وتحسين نظام المعلومات، وبحث امكانيات وطرق التنبؤ بتطور العلم والتكنولوجيا ووضع معايير كمية لتقييم معدلات ومستوى التقدم العلمى والتكنولوجى وتحديد العلاقة الصحيحة بين البحوث الأساسية والتطبيقية والتطورات فى كل حقبة على حدة، والقاء أضواء جديدة على العلم كنشاط ابداعى معرفى فى الحضارات السابقة..... الخ هذه المسائل التى تدخل فى إطار علم العلم لايمكن حلها فى إطار علم من العلوم القائمة وإنما **يلزم فيها فى تربطها بالبحث فى ناس المعرفة يكون العلم رزرا رازرا** باعتباره نسقا متميزا ونطاقا خاصا للنشاط المعرفى الأبداعى. وهذا هو دور علم العلم.

ويعترض البعض أيضا بأن المنطق – أو منطق البحث تحديدا – كفيل بأداء المهمة المنوطة بعلم العلم. ويرد على ذلك أصحاب مدرسة علم العلم قائلين حقا إن موضوع

المنطق غير قاصر فقط على مسائل بنية المعرفة العلمية وصياغة المناهج اللازمة لتحصيل معرفة جديدة والبرهنة عليها، ولكنه يشتمل أيضا على تحليل جميع جوانب المعرفة الاستقرائية والقوانين العامة لبناء وتغيير النظريات العلمية كانساق نظرية محددة. وأن الحاجة إلى تحديد خاص لهذه المشكلات أفضت إلى تكوين اتجاه خاص داخل حدود المنطق - وهو منطق البحث. والصحيح كذلك أن القوة الدافعة للعلم هي خلق مناهج بحث جديدة، كما وأن تطويرها من أهم المهام الملقاة على عاتق تاريخ العلم والمنطق. ولا بد أيضا أن يركز علم العلم على نتائج بحوث علماء المنطق، ويستفيد بها (خاصة ذلك الجزء الذي يساعد على تفسير مناهج تحصيل المعارف الجديدة) لتوضيح وتفسير أوجه انتظام تطور العلم.

ولكن مع التسليم بهذا كله يبقى سؤال وهو هل يحل المنطق هذه المشكلات على نحو يتسق مع المواقف المحددة في علوم محددة؟ لابطبيعة الحال. ذلك لأن موضوع المنطق ليس مناهج محددة لتحصيل المعارف الجديدة، ولا الكشف عن أوجه الانتظام العيانية لحركة العلم على أساس دراسة مواقف واقعية في تاريخ العلم - إذ أن هذا كله يتجاوز حدود المنطق كعلم. لذلك تضافرت جهود علماء الطبيعة ومؤرخي العلم لصياغة اتجاه جديد للبحث النظري التاريخي يمكن أن نسميه منطق التطور العلمي وهو علم العلم ويعتمد على المبادئ التالية:

- ١ - التاريخية historicism أى رؤية كل شئ فى ارتباط تاريخي وفي تطور وتحول.
- ٢ - معرفة الماضي لاستخلاص نتائج صحيحة بغية معرفة المستقبل.
- ٣ - الحتمية بمعنى البحث عن الأسباب العيانية لأى حدث.
- ٤ - التكاملية بمعنى أن كل حدث فى السلسلة العامة للعمليات التاريخية تجرى دراسته دراسة شاملة فى ارتباطه مع غيرها لامستقلة منعزلة.
- ٥ - التعددية بمعنى أن ننظر إلى العلم باعتباره مؤسسة اجتماعية متعددة الجوانب فى تداخل وليست مركبة فقط.
- ٦ - التناقضية بمعنى أن التباين الأصيل بين الآراء والمفاهيم يفضى إلى ابداع نظرية جديدة تكشف عن وحدة المتناقضات.

قضية أخرى عالجها أصحاب مدرسة علم العلم وتناولها توماس كوون ولكن نجد بينهما نقاط اتفاق واختلاف. ونعنى بهذه القضية حركة العلم المطردة. إذ يرى أصحاب مدرسة علم العلم أن حركة المعرفة العلمية فى التاريخ هي حركة مطردة متقدمة، وأن التقدم يتم فى طفرات، ولكن هناك اتصال بينها. ويفسرون ذلك بقولهم أن من البديهي أن نمو وزيادة وتقدم وتراكم وتغير وتطور المعرفة العلمية - أى العناصر التى

لنعنى أولاً منهج بحث العلوم - إنما تحدث لي للحظات. وبوصف لهذه العملية أحياناً بأنها كمة أو حزمة أو كوانطا أو طفرة. ويقررون أن هذا هو ما اتفقت واجمعت عليه آراء ممثلى جميع الاتجاهات فى مناهج بحث العلوم. وأن كل كمة أو كوانطا فى المعرفة الجديدة تؤلف شيئاً متمائزاً كاملاً ومكتملاً مع نفسه. وطبيعياً أن هذه الخصائص تكون صادقة نسبياً فقط نظراً لأن أى كمة أو حزمة من المعرفة تكون كاملة وتامة إلا أنها فى الوقت نفسه مفتوحة أساساً لمزيد من النمو أو الاستخدام. وفيما يتعلق بالنشاط المعرفى فإنه يأتى نتيجة بحث وتحرى. ونحن نعنى بالبحث فعلاً موحداً متكاملاً وكاملاً بطبيعته من أفعال النشاط المعرفى يتم على مدى فترة محددة من الزمان. ويقوم به باحث أو فريق من الباحثين. ونتيجة البحث هى نوع من الناتج المغترب، أى غريباً عن موضعه aLienated وقد يتمثل هذا الناتج فى مقال تنشره صحيفة علمية أو بحث مكتوب..... الخ ويمكن اعتبار عنصر المعرفة لبنة لبناء نظرية مستقبلاً أو نتيجة لازمة عن نظرية قائمة وتطويراً لها، أو أساساً محتملاً لاثبات زيفها.

ولكن كيف تطرد حركة المعرفة العلمية وماهى الاشكاليات أو العوامل التى تمثل علة النقلة أو الطفرة الكيفية؟

حاول كثيرون إيضاح طبيعة القانون الأساسى الذى يحدد الخط العام والرئيسى لتقدم العلم وذلك لما له من أهمية كبرى فى التوجيه العلمى للعلم. ولكن لا يزال هذا المبحث يزخر بالعديد من الآراء والأفكار أو القضايا دون أن ينتهى بعد إلى القول الفصل بشأنها، ويهدف الباحثون أولاً إلى الكشف عن القوانين الخاصة لتطور العلم ثم منها إلى القانون العام الأساسى الذى يحكم حركة تقدم العلم. ولكن هذه القوانين الخاصة تشير إلى شروط تطور العلم ومعدلات هذا التطور وطبيعته العامة. إنها نتحدثنا عن الشكل ولا نتحدثنا عن محتوى المشكلات الأساسية التى تبرز فى سياق تطور العلوم الطبيعية ككل وفروعها. أما القانون الأساسى العام لتطور العلم فهو الذى يبحث مسيرة العلم فى ضوء أبعاد معينة: المشكلات موضوع بحث العلم والتى تمثل بؤرة الاهتمام، وفى أى حقبة زمنية يكون ذلك، والخطوط العامة لتقدم حركة العلم. ومثل هذا القانون يستلزم تحليلاً شاملاً لكل تاريخ العلم الطبيعى. وهى عملية مركبة ومتعددة الجوانب ومتشابكة مع عوامل كثيرة مادية وروحية. هذا على الرغم مما تتركه من انطباع بالعشوائية والعمائية بالنسبة لكثير من الأحداث الاتفاقية أو مانراها مصادفات. غير أن العملية فى أجمالها تتبع نمطاً محدداً وتخضع لضرورة باطنية. ويمكن تقسيم النمط الشامل لتطور العلم إلى جوانب أو حلقات أبرزها:

١ - تلك الحلقات الخاصة بالجوانب المادية لتطور العلم الطبيعى، واعتمادها على الممارسة العملية للإنتاج والتكنولوجيا التى هى المصدر والقوة الدافعة لكل تقدم علمى.

٢ - تلك الحلقات التي تشير إلى المنطق الباطنى لتطور المعرفة فى العلم الطبيعى، وهو منطق يدخل ضمن لحمة وسدى عملية المعرفة ذاتها بغض النظر عن أهدافها المحددة.

ولكن ثمة تفاعل يقينى بين النمطين فى التطور العلمى، وهو ما يمثل لنا مرشدا منهجيا فى سبيل فهم أكثر عيانية وتحديدًا للأحداث التاريخية العلمية ولأسبابها، وكذا فهم القانون الأساسى لتطور العلم الطبيعى. ولهذا يتعين علينا أن نأخذ الجوانب المادية والروحية لتطور العلم الطبيعى باعتبارهما وحدة واحدة وكل منهما يمثل شرطا متداخلا مع الآخر ثم يكون التطبيق فى النهاية هو العامل المحدد للنظرية. ولكن اذا قلنا أن الممارسة العملية - أو الانتاج الاجتماعى - هو العلة التى تلد العلم فإنه لا تزال اسئلة يتعين الأجابة عليها وصولا إلى القانون الأساسى لحركة تطور العلم وهى: لماذا تنشأ الحاجة إلى العلم أصلا؟ وعلى أى نحو محدد تؤثر الحاجات العملية فى العلم؟ وما هو ميكانيزم هذا التأثير؟

هنا يوجه أصحاب علم العلم أنظارنا إلى مسألة الشكل المحدد الذى تتخذه جوانب كثيرة للبحث العلمى التاريخى، أى كيف ولماذا، فى فروع معينة من المعرفة وفى فترات تاريخية بذاتها، تظهر ما اصطلاحنا على تسميتها المشكلات الرئيسية الحاسمة، والتى يؤدى طرحها وحلها إلى شد اهتمام أكبر عدد من العلماء، وتمثل فى الوقت ذاته منطلقات التطور، وتؤدى إلى ظهور وتولد تيارات رائدة فى تطور العلم تمتد بأثرها إلى مجالات البحث العلمى الأخرى. والمقصود بالمشكلات الحاسمة تلك المشكلات التى تواجه العلم وتحفز إليها متطلبات الممارسة العملية «التكنولوجيا» والمنطق الباطنى لتطور العلم ذاته، اذ يلتقى فى هذه المشكلات خطأ التطور العلمى - المادى الصناعى والمنطقى المعرفى - ويتقاطعان. وحيث يتقاطع هذان الخطآن تبرز مشكلة ويتوقف على حلها كل من النجاح فى تحقيق المهام التى يفرضها التطبيق العلمى، ويعقبها صعود العلم إلى مرحلة أرقى. ومن ثم يكون تاريخ أى علم هو تاريخ هذه المشكلات الحاسمة.

ولكن ماهو موقع توماس كون على خريطة فلاسفة تاريخ العلم وتياراتهم الأربع؟ إنه يقينا ضمن تيار التمرد الواسع العريض ضد الوضعية. وهو إن اقترب من المجموعة الثانية التى يقف كارل بوبر على رأسها الا أنه لا يذهب إلى حد القول بأن العلم ثورة دائمة. **توماس كون** إنه لا يرى أن تاريخ تطور المعرفة العلمية تاريخ اضافات تراكمية متصلة، ولكنه بعد ذلك كله ليس من أصحاب مدرسة علم العلم وإن جمعت بينه وبينهم عوامل تقارب كثيرة. وهو بوجه عام أقرب إلى جاستون باشلار الذى يجمع بين المدرستين الثانية والرابعة. وحسب هذا التصور فإن التطور العادى أو القياسى للعلم

توماس كون

يجرى داخل اطار النموذج الارشادى للعلم، والثورة العلمية هي ازاحة هذا النموذج القديم بسبب ما أثاره من أزمة وعجزه عن حل مشكلات مطروحة على بساط البحث وابداله بنموذج آخر جديد لتبدأ مرحلة ثبات ونشاط قياسي جديدة.

وهكذا يبدو توماس ككون نسيج وحده. والحق أنه يتميز بميزة خاصة قليلا ما تتوفر عند من ينسجون بهيمة التفكير في اطار فلسفة العلم. ذلك أن العلاقة بين فلسفة وتاريخ العلم من ناحية وبين العلم من ناحية أخرى علاقة يتعذر النظر إليها نظرة اجمالية شاملة لاسباب عديدة منها أن موضوع الدراسة في تحول سريع وعام فضلا عن أنه يقتضى باحثا عاما موسوعيا يحيط بكل من العلم المعاش والتراث الفلسفى معا وكذا تاريخ العلم حتى يتسنى له معالجته والنظر إليه تلك النظرة الكلية الشاملة لاكتشاف مايراه قانونا أساسيا لحركة تطور المعرفة العلمية. وتوماس ككون واحد من هذه الصفوة الفكرية التى جمعت فى آن واحد بين الثقافة العلمية الشاملة المعاصرة وبين التراث الفكرى الفلسفى. فهو عالم فيزياء، أى العلم الاساسى الحاسم الذى يشكل محور حركة التطور المعرفى العلمى فى عصرنا الحديث ومشكلاته هى المشكلات التى يمثل حسمها ركيزة التحول الثورى فى صورة العلم والعالم. واستطاع بحكم اضطراره بمهمة تدريس تاريخ العلم أن يجمع بين شمول الثقافة التاريخية الخاصة بالعلم وبين عمق الثقافة الفلسفية. وهو بعد هذا كله معاين للعلم وقضاياها اذ يحيط علما بالجازات العلم الحديث مما هيا له أن يخفف إلى حد كبير من أثر سبب آخر من أسباب تعقد العلاقة بين الفلسفة والعلم ألا وهو ذلك التخلف الزمنى بين الفلسفة والعلم، خاصة الفلسفة وعلم الفيزياء، والذى يؤثر من نواح عديدة على نشاط الفكر الفلسفى عند دراسة تطور الفكر العلمى: فالفلاسفة متخلفون بمسافة ثورة علمية من حيث القياس الزمنى، كما وأن العلماء نراهم غالبا مشدودين إلى فلسفات مضى أوانها وغير مدركين للتغيرات التى حدثت: فالعلم يطرح مشكلات معرفية تؤثر فى نظرية المعرفة أو نظرية الواقع أو فى تقييم القيم العلمية والفلاسفة وراءه بمسافة يلهثون. ولكن استعدادات توماس ككون هيأته لكى يكون أهلا لتناول مشكلة فلسفة وتاريخ العلم على نحو جديد ومنهج متميز هو المنهج البنىوى، انطلاقا من انجازات العلوم المختلفة. فها هو نراه قدر المستطاع يتناول موضوع بحثه فى اطار حوار مشترك بين انجازات علوم النفس والاجتماع والفلسفة والماتن واللغة والتاريخ وغلاها إلى أن رأاه نرا من الانجازات المتميز الخصب الذى يثرى حياة الفكر الانسانى.

وحظيت آراء توماس ككون باهتمام كبير من جانب أوساط الفكر الفلسفى التاريخى للعلم، ولاتزال تثير حوارا غنيا مثمرا. وأفاد توماس ككون من عرضه لنظريته، وتفهمه لأوجه النقد، واستجابته لذلك على نحو دينامى مما ساعده على ادخال بعض التعديلات

أو تقديم بعض التوضيحات لما فهمه البعض على نحو خاطئ. وباتت مفاهيمه الفلسفية تتردد على الألسن حتى يمكن القول إن **البنية** أصبحت في صياغة أفكارنا بشأن تطور المعرفة العلمية. وليس أدل على ذلك من أن المؤتمر الدولي لتاريخ فلسفة العلم المنعقد في بيزا - إيطاليا - في سبتمبر ١٩٧٨ وضع على صدر جدول أعماله قضية «بنية تغير النظرية». وانصب اهتمام الباحثين على امكانية اضافة الصبغة الرسمية على مفهوم العلم القياسي والثوري، وهو المفهوم الذي اصطنعه وروج له توماس كرون في كتابه «بنية الثورات العلمية». وجدير بالذكر أن العالم والفيلسوف الهولندي ح. سنيد J.sneed اقترح في المؤتمر نهجا منطقيا أصيلا ييسر تحليل مفهوم توماس كرون. وقد ظهرت دراسات عديدة خلال السبعينات عن هذا الموضوع. وحاول المؤتمر أن يقدم عرضا موجزا لآفاق البحوث في هذا الاتجاه. وهكذا كانت نظرية كرون ركيزة أبحاث المؤتمر والقضية التي نالت أكبر قدر من الاهتمام في المؤتمر.

البنية

لعل من المناسب أن نقدم بداية تعريفا لمصطلح البنية الذي ورد في عنوان الكتاب على هدى الخلفية الفكرية التي ينطلق منها توماس كرون وهي البنيوية. فالبنيوية هي اتجاه منهجي علمي يرى أن مهمة البحث هي الكشف عن البنية، بنية موضوعات البحث، وقد تطورت البنيوية بفضل نشوء وتقدم بعض العلوم الإنسانية مثل اللغة والأدب والنقد وعلم النفس وغيرها في بداية القرن العشرين كرد فعل ضد النزعة التطورية الوضعية. والسمة المميزة للبنيوية أنها تركز على وصف الحالة الفعلية لموضوعات البحث، والكشف عن خصائصها الباطنية اللازمانيّة، وتحديد العلاقات بين الوقائع وبين عناصر النسق موضوع الدراسة. وانطلاقا من مجموعة الوقائع التي تتم ملاحظتها في البداية تسرع البنيوية في الكشف عن وصف البنية الباطنية للموضوع «السلم الهرمي والعلاقات المتداخلة بين العناصر عند كل مستوى» ثم نضع في النهاية نموذجا نظريا للموضوع.

والبنية هي التنظيم الباطني للنسق والتي تؤلف وحدة من العلاقات المتداخلة الثابتة بين عناصرها والقوانين التي تحكم هذه العلاقات المتداخلة. وتعتبر «البنية» كبنية جوهرية لجميع الموضوعات والانساق القائمة فعلا. إذ لا توجد، ولا يمكن أن توجد، أجسام أو موضوعات تفتقر إلى بنية قادرة على التغير الداخلي فكل ماهو مادي ينطوي على تباين لانتهائي من الروابط الداخلية والخارجية واحتمالات التغير في حالته. ونظرا لتباين المستويات البنائية للمادة أو للموضوع فإن كل شيء مادي متعدد الأبنية. ويمكن الكشف عن المكونات المختلفة للبنية نظريا على أساس مستوى المعرفة التي نبلغها أو أهداف البحث. وتخضع الرابطة بين عناصر البنية لجديليات العلاقة المتداخلة بين الجزء والكل. ويكون الانتقال في النظريات العلمية من الظواهر إلى الجوهر، ملازما لمعرفة بنية

الانساق والعمليات موضوع البحث مع الانتقال من مستويات بنيوية إلى مستويات أعمق.

وهكذا تكون الحركة المعرفية وكما وصفها جان بياجيه، هي في صورتها التلقائية حركة من البسيط إلى المركب وصوغ «بنية» تمثل الكل وشاملة. والادراك، كما يقول بياجيه أيضا، هو ادراك لبنية، وهو نتاج مجموعة من الأحاساس الأولية ترابطت معا..... أو كلمات ترابطت معا في جملة..... وبعد أن كان الباحثون يظنون أن الكل هو مجموع الأجزاء فحسب وأن البنية ليست سوى تراكم أو حاصل جمع عناصرها، جاءت البنيوية لتنتقل بالفكرة خطوة أرقى وأوضح وتبين أن الكل له قوانينه الخاصة التي تنظمه ككل شامل غير عناصره وجزئياته. وأوضحت كذلك، اعتمادا على أبحاث ونتائج دراسات العلوم الأخرى، أن النهج القديم الذي يبدأ من الجزء إلى الكل إنما يطمس معالم هذه القوانين الخاصة بالعمليات.

وبناء على تعريف بياجيه فإن البنية هي نسق من التحولات لها قوانينها الخاصة المتميزة عن خصائص عناصرها، وتحافظ على نفسها وتثري نفسها من خلال هذه التحولات. ومهمة الفكر النظري تحديد البنية الأساسية لموضوع البحث ثم الصياغة النظرية المقابلة الحاكمة لها والتي يمكن ترجمتها في ملاحظة منهجية حين نقول إن البنية نسق من التحولات فهذا على نقيض المفهوم الفلسفي القديم الذي يراها صورة - إذ كان يقسم الشيء إلى صورة أو شكل ومحتوى أو ماهية، وكانت الصورة في نظر الفكر الفلسفي التقليدي القديم في حالة ثباتية أو استاتيكية.

ويجمل بياجيه خصائص البنية الثلاثة فيما يلي:

أ - الشمولية - إذ تؤلف البنية كلاً شاملاً له قوانينه الخاصة، أي أن لها قوانينها كنسق مستقل عن الخصائص المميزة لعناصره.

ب - التحول - أن قوانين هذا الكل الشامل تعمل من خلال تحولات مستمرة وليست ثابتة. بمعنى أن البنية تتألف من نسق من العمليات تتحول جملة في صورتها الموحدة من وضع إلى آخر.

ج - ذاتية أو تلقائية التنظيم - بمعنى أن حاصل الترابطات الباطنية الموحدة للبنية لاتعطي نتائج خارج البنية، وإنما يثريها، ولايشتمل على أى عنصر خارجي غريب. ففي مجال الطبيعيات نرى أن الطبيعة أو الفيزياء هرم متصاعد من الأبنية بدءاً من أبسطها صورة مثل البنية النووية إلى أوسعها نطاقاً وأكثرها تركيباً وهي بنية الكون. والكائن الحي له قوانينه المنظمة للبنية الكلية وله تحولاته المتصلة، وأنساق التنظيم الذاتي ومن ثم بنية خاصة به. ويتألف الكائن الحي على جميع المستويات من ابنية ابتداء من

الخلية والجينة التي هي نسق له قوانينه وميكانيزماته المنظمة له. وكذلك المعرفة العلمية لها وحداتها البنيوية المتصاعدة والتي تنظمها قوانينها الباطنية في علاقاتها المتداخلة مع الأبنية الأخرى والتي يسعى فيلسوف تاريخ المعرفة العلمية إلى إمالة اللثام عنها من خلال الانتقال من البسيط إلى المركب واكتشاف قوانين الكل الشامل التي تفرض تكويننا بنويًا لبدأ بعد ذلك مهمة التفسير الموضوعي.

والبنية في علم الحياة ليست بنية مغلقة شأن بنية الفيزياء، بل بنية مفتوحة نسبياً ذلك لأنها تشتمل على تغيرات مستمرة مع الخارج وليس التغير قاصراً أو محصوراً داخل الابنية الفرعية الباطنية. وتزداد حركية ونشاط الأنساق ذاتية التنظيم أكثر فأكثر مع تزايد علاقات التبادل بين الكائن الحي وبين العالم الخارجى على مدى عملية التعلم والنمو والتي تؤلف مصدر الابنية المعرفية، والتي تفضى على مستوى العقل الإنسانى إلى ابنية عاملة منطقية رياضية. كذلك فإن كل بنية تشغل مكاناً تتقاطع عنده مباحث دراسية متباينة على مدى سلم تطور العلوم بحيث تستلزم دراستها الاحاطة بنتائج العلوم الأخرى التي تدخل فى سياقها، وهكذا فكلما ارتقىنا فى سلم تطور الظواهر الحية موضوع الدراسة كلما ازدادت احداثيات تداخل مجالات البحوث العلمية مما يقضى بضرورة الاستعانة بانجازاتها والاسترشاد بها وصولاً إلى نظرة متكاملة. وهذا يعنى التخلي عن النهج الانعزالي فى البحث والدراسة اذ لايجوز لى عند دراسة اللغة مثلاً أن أعقل التاريخ أو علم النفس الحاص باللعلة أو السلوك المرفلى أو التراث ^{الإنساني} الاجتماعية..... الخ.

علم قديم وعلم جديد

يبدأ توماس كرون كتابه بدعوتنا إلى تغيير نظرتنا إلى التاريخ عامة، وتاريخ العلم بخاصة، وإلى أن ننظر إليه نظرة جديدة وليس على أنه مجرد وعاء لأحداث متتابعة زمنياً. ويرى أن تغيير النظرة يستتبعه تحول حاسم فى صورة العلم التى تملك علينا حواسنا ونعيش أسرى لها. فما هى صورة العلم القديمة التى يتمرد عليها، وما هى صورة العلم الجديدة التى يدعونا إليها توماس كرون ومن ذهب مذهبه حديثاً؟

يمكن أن نعرض بايجاز عناصر الصورة القديمة فيما يلى:

١ - الواقعية - بمعنى أن العلم محاولة لاكتشاف عالم واقعى واحد ثابت، وأن الصدق مستقل عن فكر الناس.

٢ - الفصل - ألى القول بالماير العام بين النظريات العلمية رايين غيرها من أنواع المعتقدات.

٣ - التراكمية - أن التطور المعرفى هو عملية اضافات حيث معارف جديدة تضاف إلى معارف قديمة على نحو ميكانيكى وكأنها اضافات عديدة ويكتمل البناء باطراد.

- ٤ - التمايز بين الملاحظة والنظرية.
 - ٥ - الملاحظة والتجربة هما أساس الفروض العلمية والنظريات.
 - ٦ - النظريات لها بنية استدلالية.
 - ٧ - المفاهيم العلمية دقيقة محددة ذات معنى اصطلاحى ثابت.
 - ٨ - سياق للتبرير وسياق للاكتشاف - أى أن تمايز بين الملاحظات النفسية أو الاجتماعية للاكتشافات وبين الأساس المنطقى لتبرير الاعتقاد فى الوقائع المكتشفة.
 - ٩ - وحدة العلم، هناك علم واحد عن عالم واقعى واحد. والعلوم يمكن ردها إلى بعضها علم خاص فعام فأعم.
- ويقدم توماس كرون الصورة البديلة وعناصرها كما يلي :-
- ١ - العلم القياسى والثورة - تقليد قياسى ثم تحول كفى أو علم قياسى ثم أزمة فتورة ثم علم قياسى جديد. والعلم القياسى هو اطراد فى تطبيق تقنيات ناجحة، أو هو نشاط حل ألغاز ويتسم بأنه محافظ، وظهور الشذوذ من شأنه أن يفضى إلى أزمة هى السبيل إلى الثورة.
 - ٢ - النماذج الارشادية: كل علم قياسى له نموذج ارشادى يتحرك فى اطاره. والنموذج الارشادى له معنيان: الانجازات العلمية المعترف بها عالميا وتمثل فى حقبة من الزمن المشكلات والحلول النموذجية عند مجتمع الباحثين العلميين، أو مجموعة القيم المشتركة والالتزامات بين الباحثين أعضاء مجتمع علمى.
 - ٣ - الأزمة. تحدث الأزمة عند عجز المبحث الدراسى القديم عن حل مظاهر شذوذ ملحة ولا فكاك منها. وتحدث الثورة لأن انجازات جديدة تعرض سبلا جديدة للنظر إلى الأشياء وتخلق مشكلات جديدة.
 - ٤ - اللاقياسية - حيث يتعذر قياس مفاهيم أو لغة نموذج ارشادى قديم على مفاهيم أو لغة نموذج ارشادى جديد مرشح ليحل محل القديم.... فالكثلة عند نيوتن غيرها عند اينشتين.
 - ٥ - العلم غير تراكمى.
 - ٦ - التحول الكلى أو الجشطلتى فى صورة الظاهرة أو مجموعة الظواهر والعالم، اذ يحدث مع ابدال النماذج تحول فجائى وشامل إلى طريقة جديدة فى النظر إلى العالم.
- وهكذا يمكن القول أن الاختلاف بين الصورتين يتركز فى العلاقة بين المعارف والمفاهيم وبين تاريخها وصورة العالم. فالصورة القديمة لاتاريخية وأنما تستخدم التاريخ

فقط لاقتباس أمثلة وشواهد لغايات منطقية، بينما يرى توماس كرون ومن ذهب مذهبه أن محتوى العلم ومنهجه في الاستدلال وطريقة بحثه ترتبط ارتباطاً عضوياً بتطوره التاريخي. وإذا كانت صورة العلم قدما تفصل فصلاً حاداً بين النظرية والملاحظة فإن توماس كرون يقرر بأننا نرى الأشياء أو نتحدد صورتها لنا من خلال النظرية، فالأشياء التي نلاحظها، وطريقة رؤيتنا لها أو وصفها إنما تتحدد في ضوء النماذج الإرشادية والمشكلات التي نواجهها، ومع تغير النموذج الإرشادي تتغير صورة العالم. وحسب هذا التصور فإن التطور أو الحركة التطورية للعلم القياسي أو العادي تجرى داخل إطار النموذج الإرشادي للعلم، وابدال هذا الأخير علامة ثورة علمية.

ويضع كرون العلم القياسي والنماذج الإرشادية على طرفي نقيض أو في وضع تقابل. فالعلم القياسي تقليد يستنه باحثون وحد بينهم قبولهم لنموذج إرشادي مشترك يمثل الإطار الفكري لهم. والنموذج الإرشادي هو إطار جماعي لافردى مشترك بين أبناء المجتمع العلمي، وينطوي ضمناً على قدر من الاعتقاد النظري والمنهجي المتداخل في نسيج واحد ويسمح بالانتقاء والتقييم والنقد. وهو مصدر مناهج البحث وميدان المشكلة ومعايير الحل المقبولة لدى أي مجتمع علمي ناضج في عصر بذاته. وبسبب هذا الاعتماد الشامل على النموذج الإرشادي فإن استقبال نموذج إرشادي جديد غالباً ما يستلزم إعادة تحديد العلم المناظر.... ومع تغير المشكلة يتغير المعيار الذي يمايز حلاً علمياً حقيقياً عن تأمل نظري أو لعبة رياضية..... والثورات العلمية، أو الانتقال من نموذج إرشادي إلى آخر، هي أحداث غير تراكمية بل تحول كيميائي كامل.

وبناء على ذلك يمكن القول أن توماس كرون يرى أن عملية المعرفة تتم في إطار الاجتماع بين جمهور العلماء، وفي نطاق رؤية عالمية ونظرة عامة ترشد الباحثين إلى طريقة الكشف عن الحقيقة، وتحدد المعايير الخاصة بقبول النظريات أو رفضها كما تحدد اللحظة التي يثبت فيها زيف النظرية. وترتكز مقومات الروح العلمية في المجتمع العلمي على النماذج الإرشادية وعلى ما يتحدد من مجموعة الالتزامات المتبادلة والمعتقدات المشتركة والقيم الأدبية التي تجعل من مجتمع العلماء مجتمعاً واحداً وبنية متماسكة.

وهكذا تجرى عملية تطور المعرفة العلمية في شكل طفرات من نموذج إرشادي إلى آخر، وكل نقلة تفضي إلى نتائج إبستمولوجية بعيدة المدى. والمعرفة العلمية تفقد صفتها كعملية متطورة حية إذا فقدت هذه الدينامية التي تجعلها تمر بصفة متكررة عبر مراحل «قياسية» و«ثورية»، أو تقليد ثم تحول راديكالي جذري بفعل ماتفرضه الحياة العلمية النشطة من مشكلات جديدة، والتحول من القياسية إلى الثورية لا يتم في سهولة ويسر تماماً مثلما يحدث في حياة المجتمعات حين تعرض للناس مشكلات جديدة لم

يسبق لها مثيل هي وليدة حياتهم ونشاطهم ولا يعرفها التقليد الا أنهم يحجمون بحكم التكوين النفسى عن التخلي عن التقليد ومحاولة تطويع القضايا والمشكلات لما ألفوه وورثوه. حتى اذا ما تأزم الموقف فلا بد من التغيير وأن يكون تغييرا جذريا ثوريا. كذلك فى العلم اذا ما عرضت تجربة شاذة فى مجال النشاط العلمى القياسى يسعى أعضاء المجتمع العلمى أولا إلى فهمها فى اطار القلب النظامى أو النموذج الارشادى السائد. فالعلم القياسى يعيش حياة تراكمية ولا يهدف إلى ايجاد نظريات جديدة بل يعمل وكأنه يقول لاجديد تحت الشمس.

ولكن متى تكاثرت مظاهر الشذوذ، وتعذرت حركة المجتمع العلمى بدون حسم الاشكاليات الجديدة، وفشلت كل محاولات التوفيق والتطويع، هنا يحاول الباحثون أول الأمر ادخال تعديلات على القلب النظامى ذاته. غير انها تبدو حولا مؤقتة لا تغنى ولا تحظى بقبول جماعى. ومن هنا تنشأ أزمة تمهد السبيل لحدوث ثورة علمية. وتؤدي هذه الأزمة إلى انتشار النظريات البديلة المتنافسة، والاجتهادات المتباينة، وتنقسم عن الوفاق بين أعضاء المجتمع العلمى، وتتباين معايير الخطأ والصواب، ويصبح التخلي عن القلب النظامى المشترك هو الحل. ومن ثم تنتقل الثقة من القلب النظامى أو من النموذج الارشادى القديم إلى الجديد وتكتمل الثورة. وحدث الثورة يعنى ادخال مفاهيم ومفردات لغوية جديدة لرؤية المجتمع العلمى للعالم ووصفه.

حوار وقضايا خلافية

لا يزال كتاب توماس كرون يمثل مشروعا طموحا بحاجة إلى استكمال ومزيد من التطبيق فى مجالات علوم أخرى. وعلى الرغم مما أثاره الكتاب من جدال حاد بين مؤيد ومعدل ومعارض، الا أنه فرض مصطلحاته على لغة المفكرين والفلاسفة والعلماء المعنيين بتطور المعرفة العلمية. ولعل أهم مصطلحين صاغهما توماس كرون هما مصطلح النموذج الارشادى أو القلب النظامى أو الاطار الفكرى ومصطلح اللاقياسية هذا علاوة على مسألتين هامتين لاتزالان موضوع نقاش حاد، وهما مشكلة الاستمرارية أو الاتصال بين النماذج الارشادية ومن ثم اتصال المعرفة العلمية ومسألة مفهوم التقدم العلمى.

النماذج والثورة العلمية

لب نظرية توماس كرون هو فكرة «النموذج الارشادى الذى يناظر المخططات عند بياجيه ودورها فى نمو المعرفة». ولهذا انصب أكثر الهجوم ضد نظرية توماس كرون على مفهوم النموذج الارشادى والثورة العلمية.

ومن تفسيرات كرون لمفهوم النموذج الارشادى أنه نظرية علمية مقترنة بمثال عن تطبيق ناجح ومثير. وأهم النماذج الارشادية هي تلك التى تنشأ عنها مجالات بحث علمى: نموذج نيوتن تولدت عنه ميكانيكا الاجرام السماوية. وينشئ النموذج الارشادى مجالا يكون محصنا لدرجة كبيرة ضد التزييف، ولا يمكن الاطاحة به الا عن

طريق نموذج ارشادي بديل. وما أن يكتمل النموذج الارشادي ويتحدد مجال البحث حتى تبدأ فترة يسميها كرون «العلم القياسي» وهي فترة «حل الألغاز».

ويوضح كرون ذلك قائلا: «أن نشوء تخصص علمي ناضج يتحدد عادة وبشكل أساسي من خلال مجموعة المفاهيم والقوانين والنظريات والتقنيات الذاتية المتكاملة في وحدة مع بعضها والتي يكتسبها الباحث من خلال تعليمه المهني التخصصي. وأن هذا النسيج الذي ثبت لاختبار الزمن - نسيج المعتقد والتوقعات - يخبر الباحث العلمي بماهية صورة العالم، ويحدد له في ذات الوقت المشكلات التي تزال بحاجة إلى اهتمام مهني».

«وشيئا فشيئا يتجه العلم إلى الشذوذ. وأن أولئك الذين يسعون إلى تطويعه للقانون سوف يتزايد الخلاف بينهم بشأن معنى المفاهيم والنظريات التي ظلوا يؤمنون بها معا زمنا طويلا دون ادراك لما فيها من لبس وغموض. ويبدأ عدد قليل منهم في التحليل النقدي لنسيج الاعتقاد الذي وصل بالمجتمع العلمي إلى المأزق الراهن».

«هذه العملية التي تتمثل في إعادة صياغة المفاهيم هي الثورة العلمية. وليس ضروريا أن تكون ثورة شاملة واسعة النطاق..... إن المعطيات اللازمة للثورة كانت موجودة قبلا على هامش الوعي العلمي، وأدى ظهور الأزمة إلى دفعها لتحل بؤرة الاهتمام. وإن إعادة صياغة وبناء المفاهيم يتيح للباحثين رؤيتها في أسلوب جديد..... وحيث تظهر خبرات جديدة يتعذر استيعابها من خلال النمط التقليدي للتعامل مع العالم. هنا تتوفر الخبرة اللازمة لإعادة صياغة أساسية للمفاهيم. ولكن هذه الخبرة تنطوي على شيء لم يسبق أن رآه. ونظرا لانه كذلك يحدث خلط وشعور بالقلق يكشف عن عدم ملائمة بين الجهاز المفاهيمي التقليدي وبين الطبيعة»*

ويرى هيلاري بوتنام أن كرون ينحو هنا نحو ذاتيا ونسبيا. اذ لو سألنا كيف يستأصل نموذج ارشادي نموذجا ارشاديا آخر قديما؟ فإن كرون يكشف عن صيغة ذاتية يقرر أن المعطيات بمعناها العادي لايمكنها أن تؤكد تفوق نموذج ارشادي على آخر. ذلك لأن المعطيات ذاتها يتم ادراكها من خلال منظار هذا النموذج أو ذاك. ومن ثم فإن التحول من نموذج ارشادي إلى آخر يسلم «تحولا جوهريا»**

وبينما أكد توماس كرون وجود نموذج ارشادي واحد سائد ومهيمن، ذهب آخرون إلى القول بالتعددية أي كثرة الحلول والمناهج من هؤلاء جيمس كلارك ماكسويل اذ رأى أن مشكلة تحديد الميكانيزم اللازم لبيان أنواع معينة من الروابط بين حركات أجزاء

* Kuhn, t.s., A Function for theory experiment in Scientific Revolutions, Oxford Univ. Press. 1981 p. 20 - 22.

** Hilary Putnam; the Corroboration of theories.

نسق ما تميز وجود عدد لانهاى من الحلول وقد يكون بعضها خاطئ أو أكثر تعقيدا ولكن لابد وأنها جميعها تفي بشروط الميكانيزم بعامه. وبعده ذهب هنرى بوانكاريه نفس المذهب اذ قال بامكانية وجود عدد لانهاى من الحلول لمشكلة وضع تفسير دينامى. وأكد أيضا اينشتين أنه لا يوجد تحول فريد من المعطيات التجريبية إلى التصورات النظرية، اذ يمكن مبدئيا وجود مخططات ذهنية متباينة فى داخل الاطار الذى نفسر به أو نصف فيه المعطيات موضوع البحث.

وسبق أن أشرنا إلى وجهة نظر كارل بوبر عن التعددية ووجهة نظر فيرابند الذى يرى أن كثرة النظريات ليست ابدا تعبيراً عن مرحلة عدم نضج معرفى بل هى صورة صحية. وسبق أن أكد عالم الفيزياء الألمانى لودفيج بولتسمان أن تعدد النماذج صحيح بالنسبة لمجالات البحث. مثال ذلك الفيزياء حيث توجد نظريات كثيرة ويدور بينها صراع أبدي. ويقول أن المشكلات مثار الخلاف قديمة قدم العلم ذاته، وسوف تظل كذلك مابقى العلم.

وقبل قرن من الزمان قال العالم الهولندى هرشل أن أكثر الأمور ألفة فى علم الفيزياء وجود نظريتين أو أكثر تفسر نشأة ظاهرة طبيعية. وإلى مثل هذا رأى ذهب فلوجل فى مجال علم النفس اذ مايز بين أكثر من خمس مدارس متباينة خلال الفترة من ١٨٦٠ - ١٩٠٠. وبات مألوفاً أن تسود فى بلدان مختلفة مفاهيم مختلفة فى وقت واحد. نجد هذا فى القرن ١٧ حين سارت أفكار ديكارت فى فرنسا بينما ساد مذهب نيوتن فى إنجلترا. وقال بوانكاريه فى هذا الصدد قولاً يشبه ذلك، اذ قال « يدرس الانجلىز الميكانيكا كعلم تجريبى بينما تدرسها القارة الأوروبية باعتبارها إلى حد ما علما قياسيا وقبليا».

وأكد كثيرون أن تباين المخططات التى تفسر الطبيعة هى احدى السمات اللافتة للنظر فى المعرفة، وأن هناك امكانيات مختلفة لوضع نظرية عن موضوع واحد فى الفيزياء، وأن افكارا فيزيائية مختلفة يمكن أن تضيف نفس الواقع الفيزيائى وتكون جميعها متعادلة. غير أن نقطة الضعف فى هذه الافكار هى المبالغة إلى حد الافراط فى تأكيد الخصائص الفردية أو خصوصيات المعرفة. ولكن يبقى السؤال التالى: هل هى أفكار ونظريات بديلة بمعنى أنها متعارضة أى تنفى احداها الأخرى؟ أى بديل قائم على التضاد Disjunctive alternative ، أم أنها أفكار ونظريات متعايشة وموجودة معا وبالتالى فهى بدائل متواصلة conjunctive والفارق هو أسلوب تناول. إن التكوين التاريخى لهذه المفاهيم هو الذى يحدد طبيعة العلاقة بينها. اذ عادة ما تكون المفاهيم المتعاقبة هى بدائل متضادة بينما المفاهيم المتعايشة هى بدائل متواصلة. ولو تأملنا الاتجاه

العام في التطور التاريخي للعلم نجد الانتقال يكون من المفاهيم المتعاقبة إلى المفاهيم المتعايشة في تنافس*.

وواضح أن العلم الناضج الذي يشتمل على أكثر من نموذج ارشادي لا يمكن أن يطابق بينه وبين فترة ما قبل النموذج الارشادي لعلم غير ناضج كما ذهب توماس كرون. اذ يوجد فارق كيفي هام بين الحاليين، وبناء على هذا يمكن اعتبار مفهوم كرون نموذجا ارشاديا أو اطارا للعملية التاريخية للعلم، أو النموذج الارشادي الأعلى Metapardigm. أنه يفسر أساسا المفاهيم المتنافسة المتعاقبة أي البدائل المتضادة، ومن ثم نسميه النموذج الارشادي الأعلى رقم ١. وهو ما يستلزم القول بوجود نموذج ارشادي أعلى آخر رقم ٢ يمثل حالة المفاهيم المتعايشة. وبهذا تكون العلاقة بين النموذجين الأعلىين ليست متضادة بل تكميلية. وهناك علاقة تحول دينامي من أحدهما إلى الآخر دلالة على الثورة العلمية أي من ١ إلى ٢**.

ويذهب توماس كرون إلى أن تطور المعرفة العلمية حركة من خلال الصراع، وهو صراع يجري في الزمان أو التاريخ على شكل طفرات من نموذج ارشادي إلى آخر إثر أزمة يراها العلم راكم كل ما لا يتواءم مع الحركة متحانسة المحتى؟ وها هو تحول شامل للشكل والمضمون معا؟ هنا نعود إلى مقال بوليكاروف في المرجع ذاته اذ يبدأ بالسؤال التالي: المشكلة ما الذي يحدث عندما ينشأ تعارض بين الفرض العلمي أو النظرية وبين معطيات التجربة؟

في الأجابة على هذا السؤال ذهب فلاسفة العلم مذاهب شتى. فكارل بوبر يعتقد أن الفرض أو النظرية جـ قد ثبت زيفه ومن ثم يحل محل أحدهما فرض آخر أو نظرية بديلة هي د. بينما يرى دوويم Duheme أن بالأمكان تعديل الفرض أو النظرية من جـ إلى جـ ١. والذي يحدث أن علماء الفيزياء احيانا يعدلون مفهوما ما، بينما في حالات أخرى يبدلونه.... أي أن سلوك العلماء يجمع بين الأمرين التعديل والتبديل.

وهنا يدلى توماس كرون بدلوه اذ يمايز بين مرحلتين في تطور العلم أ - مرحلة العلم القياسي الذي يتطور داخل اطار مبدأ مهيم أو نموذج ارشادي. ب - مرحلة الشهادة العلمية حيث يتم ابدال النموذج الارشادي بآخر جديد. معنى هذا أن القضية موضوع الخلاف التي يأخذ كل من بوبر ودوويم موقفا متطرفا مقابلا للآخر تصبح كالآتي عند توماس كرون. تنطوي حالة العلم القياسي على تغيرات من جـ الى جـ ١ (داخل اطار نفس النموذج الارشادي)، أما التحول من جـ ١ إلى د فهو سمة الثورات العلمية لأنه انتقال كامل شامل من نموذج ارشادي إلى آخر.

* A. Polikarov; Science and philosophy; Bulgarian Academy of SC.- Sofia. 1973., p 30 - 33.

** نفس المرجع

وتصبح بذلك المشكلة متى يمكن القول بدقة أن الفارق بين مفهومين أو نظريتين، أو بين مفهوم أول، ومفهوم معدل هو فارق غير ذى دلالة أو غير هام أو جزئى؟ ومتى يكون فارقا هاما أو كليا شاملا. وفى أى حالة نعتبر المفاهيم موضوع الدراسة هى تعديلات (أى من حـ إلى جـ ا) ادخلت على ذات المفاهيم، أو أنها مفاهيم جديدة تماما ومختلفة جذريا (أى جـ، د).

هنا يستطرد بوليكاروف ليكمل مذهب اليه توماس كرون ويقول: للأجابة على هذه الأسئلة يتعين توضيح بعض المسائل بالنسبة لبنية ومحتوى النظريات الفيزيائية، أى الشكل والمضمون وسبل التحقق التجريبي من النتائج. ويبين أسس تصنيف النظريات على أساس محتوى المفاهيم (مفاهيم مجردة أم مفاهيم عيانية)، والأداة المنطقية والرياضية المستخدمة، ثم السياق التاريخي للمفاهيم. ويضيف قائلا إن التعديل فى إحدى النظريات يحدث بوسائل مختلفة، ويتناول أجزاء مختلفة، أو يجرى على مستويات مختلفة، مستوى المعنى الفيزيائى، أو مستوى الأداة الرياضية، أو مستوى الأساس المنطقى، أو مستوى التفسير الفلسفى، ثم أنه لابد من النظر فى طبيعة التغير الحادث، ذلك لأن ما يبدو فى إطار ضيق محدود تعديلا جذريا من حـ الى د قد يكون توسعا طبيعيا للنظرية القائمة من زاوية أخرى أكثر شمولاً. فالميكانيكا الكلاسيكية تشتمل على أنساق متباينة، ثم هناك علاوة على ذلك ميكانيكا مختلفة المراتب (كلاسيكية ونسبية وكمية) وهو ما يجده نظيرا فى الفيزياء.

لذلك فإننا حين نبحث عما اذا كانت التغيرات التى طرأت على مفهوم ما هى تغيرات داخل المفهوم ذاته أم أنها تؤدى إلى رفضه كلية، هنا يتعين أن نتبين بادئ ذى بدء ما اذا كان المفهوم المشار إليه قد صيغ صياغة عامة غير محددة بدقة ويسمح بإمكانات متعددة وتباينات فى إطاره، أم أنه صيغ بحيث أن أى انحراف عنه يعنى اسقاطه تماما ونفيا له. مثال ذلك أن التخلي عن البدئية الخامسة فى الهندسة الاقليدية يعنى الانتقال إلى هندسة غير اقليدية، هذا بينما ابدال المدارات الدائرية بمدارات اهليلجية فى مذهب كوبرنيكوس عقب ابحاث كيبلر لم يكن له من معنى سوى تقدم وتحسن نظام مركزية الشمس. وواقع الأمر أن المفاهيم العلمية يمكن أن تشتمل على عناصر ومكونات قد يكون تغييرها يعنى تحولاً تاماً عنها وبعضها غير كذلك.

ولهذا فإن الانتقال إلى مستوى أعمق يقضى بأن ندرس الاختلاف بين مفهومين ونعتبره اختلافا جوهريا اذا انصب على الفكرة الرئيسية والمبدأ الأساسى أو المسلمة،

والنسق المفاهيمى والمشكلات والمناهج أى عندما نعيد النظر فى الأسس الفيزيقية والمنطقية والفلسفية لمفهوم ما ويفضى بنا ذلك كله إلى تغيير فى أداة الاستقراء مع نتائج أو تفسيرات جديدة ومن ثم إلى نظرية مغايرة.

وهذه الفوارق ليست كافية وحدها. ذلك أن الاختلاف فى مجال الصواب للنظريات المقارنة هو الاختلاف الحاسم. مثال ذلك أن ميكانيكا نيوتن وميكانيكا هرتز تقومان على مبادئ مختلفة، وتعملان بمفاهيم مختلفة ولكن نطاق التطبيق واحد، هذا بينما ميكانيكا نيوتن وميكانيكا اينشتين على الرغم من وجود مبادئ ومفاهيم مشتركة بينهما إلا أنهما تكشفان عن اختلاف كبير بالنسبة لمجال الصواب، وهنا نجد النظرية الجديدة حددت حدود صواب النظرية القديمة. وهكذا أيضا تمثل النسبية العامة تحولا جوهريا أو ثوريا بالمقارنة بالنظرية النسبية الخاصة على الرغم من أن هذا التحول لم يأخذ طابع الصراع لأن صاحبهما واحد*.

ولكن لايفوتنا هنا أن نشير إلى أن توماس كيون مس هذه النقطة ولم تكن لديه إجابة واضحة عن تلك الأسئلة التى طرحها بوليكاوف، لاعتن عجز ولكن تأكيدا لما ذهبنا إليه من أن النظرية كيون التى نرفضها نفسها إلى احة الفكر الخاصة بفلسفة وتاريخ العلم لاتزال بحق مشروعا طموحا بحاجة إلى استكمال. اذ على الرغم من التسليم بتوافر النماذج الارشادية وتغيرها على مدى تاريخ النشاط الابداعى العلمى إلا أنه ليس يسيرا التعرف عليها وتحديد هويتها عن يقين، حتى أن كيون نفسه قال: «كثيرا ما سألتنى البعض عما اذا كان هذا التطور أو ذاك» قياسى «ولكننى أجيب عادة بأننى لا أعرف. اذ كم هو عسير الحكم عن يقين فى الآن والعصر أن أحداثا علمية ما ثورية»**

ولهذا يرفض كولنز وبينش مذهب إليه كيون حين شابه بين الثورة العلمية والثورة السياسية وإن سلما معه بمدلول الاثر النهائى. اذ أوضحا أنه فى السياسة يمكن التنبؤ أو التحدث عن عمل ثورى محتمل ولكن فى العلم لايمكن..... ذلك لان الثورة العلمية لا يتم التخطيط لها مسبقا عن وعى بل هى نتيجة أبحاث تجرى اطرادا. إن الثورات العلمية لفرها بللا وقها راكن فى "الاسة يمكن التحدث مقدما بمعنى من المعانى عن أعمال ثورية يحاول البعض اتخاذها قد تفشل أو تنجح. ويتحدد ذلك فى ضوء خطط ونوايا أصحابها، وهو ما لايمكن أن نجد له مثيلا فى الحياة العلمية. كذلك لايمكن أن نقول أن هناك علماء يعدون لثورة وآخرون يتكبنونها عامدين. هذا على

* نفس المرجع ٣٤ - ٣٨

** H.M. Collins and T.j. Pinch; the Social Construction of Extraordinary Science; Routledge and Kegan; London, 1984. pp. 16 - 20.

الرغم من أن هذا الرأى ينطوى على قدر من التجريد لان العلم كما أشرنا له خططه ومراميه ذات الابعاد الاجتماعية والمدلول الثورى.

واذا كان توماس كرون يماثل بين الثورتين العلمية والسياسية الا أنه يفكر فى اطار نموذج تقدمى حتمى..... حيث فى السياسة الثورة اختيار واختيار حتمى، ويمكن التنبؤ مسبقا بمضمون الثورة السياسية المزعومة، ولكن الثورة العلمية لايمكن التنبؤ بها شكلا ومضمونا. لذلك فإن أفضل طريقة للحكم على الثورة العلمية أن يأتى الحكم بعد وقوعها - أى التاريخ.

ولكن كيف نقول إن فريقا من العلماء قد يكون ركيزة الافكار الثورية المحتملة؟ يمكن ذلك كما يقول كولنز وبنش فى ضوء شرطين:

أولا - أن تكون أفكار هذا الفريق فى صراع ضد أفكار العلم التقليدى.

ثانيا - أن يكون الفريق «الثورى» مشغلا بالعلم التقليدى وأفكار اعضائه «علمية» ذلك لأن الثورة تكون من داخل البنية ذاتها لامن خارج، وأن تكون أفكار العلماء منتمية بداية لهذا الاطار الذى تعترم أفكارهم الجديدة الثورة عليه. ثم أن هذا لاينفى، بل يوجب، البحث فى التغيرات المعرفية الاجتماعية المقترنة بالتغير فى اطار المعنى.

اللاقياسية ومشكلة الاتصال

استطاع كرون أن يلفت الانظار فى نظريته إلى سلسلة كاملة من المشكلات التى كانت فى الظل ولكنها واقعية وجوهرية لفهم بنية وظائف المعرفة العلمية، ولفهم العملية التاريخية لتطور العلم. ومن القضايا التى أثارت جدالا حادا مع اتهامه بالذاتية والنسبية مشكلة الانتقال من نموذج ارشادى إلى آخر - أى الثورة العلمية، والذى قرر أنها تعنى الانتقال إلى عالم مغاير ادراكيا ومفاهيميا غير العالم الذى يعمل فيه الباحث. ويقرر كرون أن مايشاهده الباحث العلمى فى تجربته إنما يحدده محتوى النموذج الارشادى النظرى. وحيث أن النماذج الارشادية هى كليات متكاملة مثلها مثل المدركات الجشططية (أى التحول الكلى والكامل لمجال الإدراك الحسى دفعة واحدة) لذا فإنها تختلف عن بعضها ولاتوجد نقلات بين بعضها البعض. ولذلك يتعذر الاتصال والتفاهم بين أشياء كل فريق من انصار هذا النموذج أو ذاك لأن كل فريق يتحدث لغة مختلفة ويرى عالما مغايرا. حقا أن النموذج الارشادى الجديد قد يستخدم نفس مصطلحات النموذج الارشادى القديم، ويشتمل على غالبية القوانين الرمزية القديمة..... الخ ولكن كل هذا يأخذ معنى كينيا جديدا فى اطار الكل الجديد ذى الدلالة المغايرة.

وهناك من العلماء والفلاسفة من ذهبوا إلى أبعد مما ذهب إليه كرون فى سبيل

تأكيد إمكانية وجود عوالم مختلفة مفاهيميا وإدراكيا. ولم يقنع هؤلاء بربط هذه العوالم بأنساق نظرية فحسب بل ربطوها كذلك بطرق تشرح العالم وهي الطرق والأنماط المتجسدة في اللغة. ويعيننا هنا الإشارة إلى اثنين تأثر بهما كيون وهما ادوار سابير وبنيامين وورف اللذان وضعوا قوانين لنتائج دراستهما للغات على أساس عرقي وانتهيا إلى ما يعرف باسم فرض النسبية اللغوية الذي أسلفنا الإشارة إليه. وحسب هذا الفرض فإن العالم الذي ندركه ونفسره قائم لاشعوريا على أساس معايير لغوية محددة. ونحن نحلل أو نجزي الواقع إلى عناصر وفقا لقواعد تصنيف (مجسدة في وحدات قاموسية أي مفردات اللغة) والابنية النحوية الأصيلة في اللغة المعينة. وحيث أنه لا توجد لغتان متماثلتان فإن بالامكان القول أن المجتمعات المختلفة موجودة في عوالم مختلفة. يقول وورف في كتابه «اللغة والفكر والواقع». نحن نحلل الطبيعة وفق خطوط حددتها لنا لغاتنا الوطنية. وأن الفئات والأنماط التي نفصلها من عالم الظواهر لانجدها هناك لانها تبده المشاهد بل على العكس فإن العالم حولنا يتبدى لنا في صورة فيض من الانطباعات المتعددة الألوان والتي ينظمها عقلنا - وهو مايعني أساسا أن تنظيمها يتم على أساس أنساق اللغة الموجودة في الأذهان. أننا نجزي الطبيعة وننظمها في مفاهيم، ونزر إليها ما نشأ من ٧٧٠، ٧٧١، ٧٧٢، ٧٧٣، ٧٧٤، ٧٧٥، ٧٧٦، ٧٧٧، ٧٧٨، ٧٧٩، ٧٨٠، ٧٨١، ٧٨٢، ٧٨٣، ٧٨٤، ٧٨٥، ٧٨٦، ٧٨٧، ٧٨٨، ٧٨٩، ٧٩٠، ٧٩١، ٧٩٢، ٧٩٣، ٧٩٤، ٧٩٥، ٧٩٦، ٧٩٧، ٧٩٨، ٧٩٩، ٨٠٠، ٨٠١، ٨٠٢، ٨٠٣، ٨٠٤، ٨٠٥، ٨٠٦، ٨٠٧، ٨٠٨، ٨٠٩، ٨١٠، ٨١١، ٨١٢، ٨١٣، ٨١٤، ٨١٥، ٨١٦، ٨١٧، ٨١٨، ٨١٩، ٨٢٠، ٨٢١، ٨٢٢، ٨٢٣، ٨٢٤، ٨٢٥، ٨٢٦، ٨٢٧، ٨٢٨، ٨٢٩، ٨٣٠، ٨٣١، ٨٣٢، ٨٣٣، ٨٣٤، ٨٣٥، ٨٣٦، ٨٣٧، ٨٣٨، ٨٣٩، ٨٤٠، ٨٤١، ٨٤٢، ٨٤٣، ٨٤٤، ٨٤٥، ٨٤٦، ٨٤٧، ٨٤٨، ٨٤٩، ٨٥٠، ٨٥١، ٨٥٢، ٨٥٣، ٨٥٤، ٨٥٥، ٨٥٦، ٨٥٧، ٨٥٨، ٨٥٩، ٨٦٠، ٨٦١، ٨٦٢، ٨٦٣، ٨٦٤، ٨٦٥، ٨٦٦، ٨٦٧، ٨٦٨، ٨٦٩، ٨٧٠، ٨٧١، ٨٧٢، ٨٧٣، ٨٧٤، ٨٧٥، ٨٧٦، ٨٧٧، ٨٧٨، ٨٧٩، ٨٨٠، ٨٨١، ٨٨٢، ٨٨٣، ٨٨٤، ٨٨٥، ٨٨٦، ٨٨٧، ٨٨٨، ٨٨٩، ٨٩٠، ٨٩١، ٨٩٢، ٨٩٣، ٨٩٤، ٨٩٥، ٨٩٦، ٨٩٧، ٨٩٨، ٨٩٩، ٩٠٠، ٩٠١، ٩٠٢، ٩٠٣، ٩٠٤، ٩٠٥، ٩٠٦، ٩٠٧، ٩٠٨، ٩٠٩، ٩١٠، ٩١١، ٩١٢، ٩١٣، ٩١٤، ٩١٥، ٩١٦، ٩١٧، ٩١٨، ٩١٩، ٩٢٠، ٩٢١، ٩٢٢، ٩٢٣، ٩٢٤، ٩٢٥، ٩٢٦، ٩٢٧، ٩٢٨، ٩٢٩، ٩٣٠، ٩٣١، ٩٣٢، ٩٣٣، ٩٣٤، ٩٣٥، ٩٣٦، ٩٣٧، ٩٣٨، ٩٣٩، ٩٤٠، ٩٤١، ٩٤٢، ٩٤٣، ٩٤٤، ٩٤٥، ٩٤٦، ٩٤٧، ٩٤٨، ٩٤٩، ٩٥٠، ٩٥١، ٩٥٢، ٩٥٣، ٩٥٤، ٩٥٥، ٩٥٦، ٩٥٧، ٩٥٨، ٩٥٩، ٩٦٠، ٩٦١، ٩٦٢، ٩٦٣، ٩٦٤، ٩٦٥، ٩٦٦، ٩٦٧، ٩٦٨، ٩٦٩، ٩٧٠، ٩٧١، ٩٧٢، ٩٧٣، ٩٧٤، ٩٧٥، ٩٧٦، ٩٧٧، ٩٧٨، ٩٧٩، ٩٨٠، ٩٨١، ٩٨٢، ٩٨٣، ٩٨٤، ٩٨٥، ٩٨٦، ٩٨٧، ٩٨٨، ٩٨٩، ٩٩٠، ٩٩١، ٩٩٢، ٩٩٣، ٩٩٤، ٩٩٥، ٩٩٦، ٩٩٧، ٩٩٨، ٩٩٩، ١٠٠٠، ١٠٠١، ١٠٠٢، ١٠٠٣، ١٠٠٤، ١٠٠٥، ١٠٠٦، ١٠٠٧، ١٠٠٨، ١٠٠٩، ١٠١٠، ١٠١١، ١٠١٢، ١٠١٣، ١٠١٤، ١٠١٥، ١٠١٦، ١٠١٧، ١٠١٨، ١٠١٩، ١٠٢٠، ١٠٢١، ١٠٢٢، ١٠٢٣، ١٠٢٤، ١٠٢٥، ١٠٢٦، ١٠٢٧، ١٠٢٨، ١٠٢٩، ١٠٣٠، ١٠٣١، ١٠٣٢، ١٠٣٣، ١٠٣٤، ١٠٣٥، ١٠٣٦، ١٠٣٧، ١٠٣٨، ١٠٣٩، ١٠٤٠، ١٠٤١، ١٠٤٢، ١٠٤٣، ١٠٤٤، ١٠٤٥، ١٠٤٦، ١٠٤٧، ١٠٤٨، ١٠٤٩، ١٠٥٠، ١٠٥١، ١٠٥٢، ١٠٥٣، ١٠٥٤، ١٠٥٥، ١٠٥٦، ١٠٥٧، ١٠٥٨، ١٠٥٩، ١٠٦٠، ١٠٦١، ١٠٦٢، ١٠٦٣، ١٠٦٤، ١٠٦٥، ١٠٦٦، ١٠٦٧، ١٠٦٨، ١٠٦٩، ١٠٧٠، ١٠٧١، ١٠٧٢، ١٠٧٣، ١٠٧٤، ١٠٧٥، ١٠٧٦، ١٠٧٧، ١٠٧٨، ١٠٧٩، ١٠٨٠، ١٠٨١، ١٠٨٢، ١٠٨٣، ١٠٨٤، ١٠٨٥، ١٠٨٦، ١٠٨٧، ١٠٨٨، ١٠٨٩، ١٠٩٠، ١٠٩١، ١٠٩٢، ١٠٩٣، ١٠٩٤، ١٠٩٥، ١٠٩٦، ١٠٩٧، ١٠٩٨، ١٠٩٩، ١١٠٠، ١١٠١، ١١٠٢، ١١٠٣، ١١٠٤، ١١٠٥، ١١٠٦، ١١٠٧، ١١٠٨، ١١٠٩، ١١١٠، ١١١١، ١١١٢، ١١١٣، ١١١٤، ١١١٥، ١١١٦، ١١١٧، ١١١٨، ١١١٩، ١١٢٠، ١١٢١، ١١٢٢، ١١٢٣، ١١٢٤، ١١٢٥، ١١٢٦، ١١٢٧، ١١٢٨، ١١٢٩، ١١٣٠، ١١٣١، ١١٣٢، ١١٣٣، ١١٣٤، ١١٣٥، ١١٣٦، ١١٣٧، ١١٣٨، ١١٣٩، ١١٤٠، ١١٤١، ١١٤٢، ١١٤٣، ١١٤٤، ١١٤٥، ١١٤٦، ١١٤٧، ١١٤٨، ١١٤٩، ١١٥٠، ١١٥١، ١١٥٢، ١١٥٣، ١١٥٤، ١١٥٥، ١١٥٦، ١١٥٧، ١١٥٨، ١١٥٩، ١١٦٠، ١١٦١، ١١٦٢، ١١٦٣، ١١٦٤، ١١٦٥، ١١٦٦، ١١٦٧، ١١٦٨، ١١٦٩، ١١٧٠، ١١٧١، ١١٧٢، ١١٧٣، ١١٧٤، ١١٧٥، ١١٧٦، ١١٧٧، ١١٧٨، ١١٧٩، ١١٨٠، ١١٨١، ١١٨٢، ١١٨٣، ١١٨٤، ١١٨٥، ١١٨٦، ١١٨٧، ١١٨٨، ١١٨٩، ١١٩٠، ١١٩١، ١١٩٢، ١١٩٣، ١١٩٤، ١١٩٥، ١١٩٦، ١١٩٧، ١١٩٨، ١١٩٩، ١٢٠٠، ١٢٠١، ١٢٠٢، ١٢٠٣، ١٢٠٤، ١٢٠٥، ١٢٠٦، ١٢٠٧، ١٢٠٨، ١٢٠٩، ١٢١٠، ١٢١١، ١٢١٢، ١٢١٣، ١٢١٤، ١٢١٥، ١٢١٦، ١٢١٧، ١٢١٨، ١٢١٩، ١٢٢٠، ١٢٢١، ١٢٢٢، ١٢٢٣، ١٢٢٤، ١٢٢٥، ١٢٢٦، ١٢٢٧، ١٢٢٨، ١٢٢٩، ١٢٣٠، ١٢٣١، ١٢٣٢، ١٢٣٣، ١٢٣٤، ١٢٣٥، ١٢٣٦، ١٢٣٧، ١٢٣٨، ١٢٣٩، ١٢٤٠، ١٢٤١، ١٢٤٢، ١٢٤٣، ١٢٤٤، ١٢٤٥، ١٢٤٦، ١٢٤٧، ١٢٤٨، ١٢٤٩، ١٢٥٠، ١٢٥١، ١٢٥٢، ١٢٥٣، ١٢٥٤، ١٢٥٥، ١٢٥٦، ١٢٥٧، ١٢٥٨، ١٢٥٩، ١٢٦٠، ١٢٦١، ١٢٦٢، ١٢٦٣، ١٢٦٤، ١٢٦٥، ١٢٦٦، ١٢٦٧، ١٢٦٨، ١٢٦٩، ١٢٧٠، ١٢٧١، ١٢٧٢، ١٢٧٣، ١٢٧٤، ١٢٧٥، ١٢٧٦، ١٢٧٧، ١٢٧٨، ١٢٧٩، ١٢٨٠، ١٢٨١، ١٢٨٢، ١٢٨٣، ١٢٨٤، ١٢٨٥، ١٢٨٦، ١٢٨٧، ١٢٨٨، ١٢٨٩، ١٢٩٠، ١٢٩١، ١٢٩٢، ١٢٩٣، ١٢٩٤، ١٢٩٥، ١٢٩٦، ١٢٩٧، ١٢٩٨، ١٢٩٩، ١٣٠٠، ١٣٠١، ١٣٠٢، ١٣٠٣، ١٣٠٤، ١٣٠٥، ١٣٠٦، ١٣٠٧، ١٣٠٨، ١٣٠٩، ١٣١٠، ١٣١١، ١٣١٢، ١٣١٣، ١٣١٤، ١٣١٥، ١٣١٦، ١٣١٧، ١٣١٨، ١٣١٩، ١٣٢٠، ١٣٢١، ١٣٢٢، ١٣٢٣، ١٣٢٤، ١٣٢٥، ١٣٢٦، ١٣٢٧، ١٣٢٨، ١٣٢٩، ١٣٣٠، ١٣٣١، ١٣٣٢، ١٣٣٣، ١٣٣٤، ١٣٣٥، ١٣٣٦، ١٣٣٧، ١٣٣٨، ١٣٣٩، ١٣٤٠، ١٣٤١، ١٣٤٢، ١٣٤٣، ١٣٤٤، ١٣٤٥، ١٣٤٦، ١٣٤٧، ١٣٤٨، ١٣٤٩، ١٣٥٠، ١٣٥١، ١٣٥٢، ١٣٥٣، ١٣٥٤، ١٣٥٥، ١٣٥٦، ١٣٥٧، ١٣٥٨، ١٣٥٩، ١٣٦٠، ١٣٦١، ١٣٦٢، ١٣٦٣، ١٣٦٤، ١٣٦٥، ١٣٦٦، ١٣٦٧، ١٣٦٨، ١٣٦٩، ١٣٧٠، ١٣٧١، ١٣٧٢، ١٣٧٣، ١٣٧٤، ١٣٧٥، ١٣٧٦، ١٣٧٧، ١٣٧٨، ١٣٧٩، ١٣٨٠، ١٣٨١، ١٣٨٢، ١٣٨٣، ١٣٨٤، ١٣٨٥، ١٣٨٦، ١٣٨٧، ١٣٨٨، ١٣٨٩، ١٣٩٠، ١٣٩١، ١٣٩٢، ١٣٩٣، ١٣٩٤، ١٣٩٥، ١٣٩٦، ١٣٩٧، ١٣٩٨، ١٣٩٩، ١٤٠٠، ١٤٠١، ١٤٠٢، ١٤٠٣، ١٤٠٤، ١٤٠٥، ١٤٠٦، ١٤٠٧، ١٤٠٨، ١٤٠٩، ١٤١٠، ١٤١١، ١٤١٢، ١٤١٣، ١٤١٤، ١٤١٥، ١٤١٦، ١٤١٧، ١٤١٨، ١٤١٩، ١٤٢٠، ١٤٢١، ١٤٢٢، ١٤٢٣، ١٤٢٤، ١٤٢٥، ١٤٢٦، ١٤٢٧، ١٤٢٨، ١٤٢٩، ١٤٣٠، ١٤٣١، ١٤٣٢، ١٤٣٣، ١٤٣٤، ١٤٣٥، ١٤٣٦، ١٤٣٧، ١٤٣٨، ١٤٣٩، ١٤٤٠، ١٤٤١، ١٤٤٢، ١٤٤٣، ١٤٤٤، ١٤٤٥، ١٤٤٦، ١٤٤٧، ١٤٤٨، ١٤٤٩، ١٤٥٠، ١٤٥١، ١٤٥٢، ١٤٥٣، ١٤٥٤، ١٤٥٥، ١٤٥٦، ١٤٥٧، ١٤٥٨، ١٤٥٩، ١٤٦٠، ١٤٦١، ١٤٦٢، ١٤٦٣، ١٤٦٤، ١٤٦٥، ١٤٦٦، ١٤٦٧، ١٤٦٨، ١٤٦٩، ١٤٧٠، ١٤٧١، ١٤٧٢، ١٤٧٣، ١٤٧٤، ١٤٧٥، ١٤٧٦، ١٤٧٧، ١٤٧٨، ١٤٧٩، ١٤٨٠، ١٤٨١، ١٤٨٢، ١٤٨٣، ١٤٨٤، ١٤٨٥، ١٤٨٦، ١٤٨٧، ١٤٨٨، ١٤٨٩، ١٤٩٠، ١٤٩١، ١٤٩٢، ١٤٩٣، ١٤٩٤، ١٤٩٥، ١٤٩٦، ١٤٩٧، ١٤٩٨، ١٤٩٩، ١٥٠٠، ١٥٠١، ١٥٠٢، ١٥٠٣، ١٥٠٤، ١٥٠٥، ١٥٠٦، ١٥٠٧، ١٥٠٨، ١٥٠٩، ١٥١٠، ١٥١١، ١٥١٢، ١٥١٣، ١٥١٤، ١٥١٥، ١٥١٦، ١٥١٧، ١٥١٨، ١٥١٩، ١٥٢٠، ١٥٢١، ١٥٢٢، ١٥٢٣، ١٥٢٤، ١٥٢٥، ١٥٢٦، ١٥٢٧، ١٥٢٨، ١٥٢٩، ١٥٣٠، ١٥٣١، ١٥٣٢، ١٥٣٣، ١٥٣٤، ١٥٣٥، ١٥٣٦، ١٥٣٧، ١٥٣٨، ١٥٣٩، ١٥٤٠، ١٥٤١، ١٥٤٢، ١٥٤٣، ١٥٤٤، ١٥٤٥، ١٥٤٦، ١٥٤٧، ١٥٤٨، ١٥٤٩، ١٥٥٠، ١٥٥١، ١٥٥٢، ١٥٥٣، ١٥٥٤، ١٥٥٥، ١٥٥٦، ١٥٥٧، ١٥٥٨، ١٥٥٩، ١٥٦٠، ١٥٦١، ١٥٦٢، ١٥٦٣، ١٥٦٤، ١٥٦٥، ١٥٦٦، ١٥٦٧، ١٥٦٨، ١٥٦٩، ١٥٧٠، ١٥٧١، ١٥٧٢، ١٥٧٣، ١٥٧٤، ١٥٧٥، ١٥٧٦، ١٥٧٧، ١٥٧٨، ١٥٧٩، ١٥٨٠، ١٥٨١، ١٥٨٢، ١٥٨٣، ١٥٨٤، ١٥٨٥، ١٥٨٦، ١٥٨٧، ١٥٨٨، ١٥٨٩، ١٥٩٠، ١٥٩١، ١٥٩٢، ١٥٩٣، ١٥٩٤، ١٥٩٥، ١٥٩٦، ١٥٩٧، ١٥٩٨، ١٥٩٩، ١٦٠٠، ١٦٠١، ١٦٠٢، ١٦٠٣، ١٦٠٤، ١٦٠٥، ١٦٠٦، ١٦٠٧، ١٦٠٨، ١٦٠٩، ١٦١٠، ١٦١١، ١٦١٢، ١٦١٣، ١٦١٤، ١٦١٥، ١٦١٦، ١٦١٧، ١٦١٨، ١٦١٩، ١٦٢٠، ١٦٢١، ١٦٢٢، ١٦٢٣، ١٦٢٤، ١٦٢٥، ١٦٢٦، ١٦٢٧، ١٦٢٨، ١٦٢٩، ١٦٣٠، ١٦٣١، ١٦٣٢، ١٦٣٣، ١٦٣٤، ١٦٣٥، ١٦٣٦، ١٦٣٧، ١٦٣٨، ١٦٣٩، ١٦٤٠، ١٦٤١، ١٦٤٢، ١٦٤٣، ١٦٤٤، ١٦٤٥، ١٦٤٦، ١٦٤٧، ١٦٤٨، ١٦٤٩، ١٦٥٠، ١٦٥١، ١٦٥٢، ١٦٥٣، ١٦٥٤، ١٦٥٥، ١٦٥٦، ١٦٥٧، ١٦٥٨، ١٦٥٩، ١٦٦٠، ١٦٦١، ١٦٦٢، ١٦٦٣، ١٦٦٤، ١٦٦٥، ١٦٦٦، ١٦٦٧، ١٦٦٨، ١٦٦٩، ١٦٧٠، ١٦٧١، ١٦٧٢، ١٦٧٣، ١٦٧٤، ١٦٧٥، ١٦٧٦، ١٦٧٧، ١٦٧٨، ١٦٧٩، ١٦٨٠، ١٦٨١، ١٦٨٢، ١٦٨٣، ١٦٨٤، ١٦٨٥، ١٦٨٦، ١٦٨٧، ١٦٨٨، ١٦٨٩، ١٦٩٠، ١٦٩١، ١٦٩٢، ١٦٩٣، ١٦٩٤، ١٦٩٥، ١٦٩٦، ١٦٩٧، ١٦٩٨، ١٦٩٩، ١٧٠٠، ١٧٠١، ١٧٠٢، ١٧٠٣، ١٧٠٤، ١٧٠٥، ١٧٠٦، ١٧٠٧، ١٧٠٨، ١٧٠٩، ١٧١٠، ١٧١١، ١٧١٢، ١٧١٣، ١٧١٤، ١٧١٥، ١٧١٦، ١٧١٧، ١٧١٨، ١٧١٩، ١٧٢٠، ١٧٢١، ١٧٢٢، ١٧٢٣، ١٧٢٤، ١٧٢٥، ١٧٢٦، ١٧٢٧، ١٧٢٨، ١٧٢٩، ١٧٣٠، ١٧٣١، ١٧٣٢، ١٧٣٣، ١٧٣٤، ١٧٣٥، ١٧٣٦، ١٧٣٧، ١٧٣٨، ١٧٣٩، ١٧٤٠، ١٧٤١، ١٧٤٢، ١٧٤٣، ١٧٤٤، ١٧٤٥، ١٧٤٦، ١٧٤٧، ١٧٤٨، ١٧٤٩، ١٧٥٠، ١٧٥١، ١٧٥٢، ١٧٥٣، ١٧٥٤، ١٧٥٥، ١٧٥٦، ١٧٥٧، ١٧٥٨، ١٧٥٩، ١٧٦٠، ١٧٦١، ١٧٦٢، ١٧٦٣، ١٧٦٤، ١٧٦٥، ١٧٦٦، ١٧٦٧، ١٧٦٨، ١٧٦٩، ١٧٧٠، ١٧٧١، ١٧٧٢، ١٧٧٣، ١٧٧٤، ١٧٧٥، ١٧٧٦، ١٧٧٧، ١٧٧٨، ١٧٧٩، ١٧٨٠، ١٧٨١، ١٧٨٢، ١٧٨٣، ١٧٨٤، ١٧٨٥، ١٧٨٦، ١٧٨٧، ١٧٨٨، ١٧٨٩، ١٧٩٠، ١٧٩١، ١٧٩٢، ١٧٩٣، ١٧٩٤، ١٧٩٥، ١٧٩٦، ١٧٩٧، ١٧٩٨، ١٧٩٩، ١٨٠٠، ١٨٠١، ١٨٠٢، ١٨٠٣، ١٨٠٤، ١٨٠٥، ١٨٠٦، ١٨٠٧، ١٨٠٨، ١٨٠٩، ١٨١٠، ١٨١١، ١٨١٢، ١٨١٣، ١٨١٤، ١٨١٥، ١٨١٦، ١٨١٧، ١٨١٨، ١٨١٩، ١٨٢٠، ١٨٢١، ١٨٢٢، ١٨٢٣، ١٨٢٤، ١٨٢٥، ١٨٢٦، ١٨٢٧، ١٨٢٨، ١٨٢٩، ١٨٣٠، ١٨٣١، ١٨٣٢، ١٨٣٣، ١٨٣٤، ١٨٣٥، ١٨٣٦، ١٨٣٧، ١٨٣٨، ١٨٣٩، ١٨٤٠، ١٨٤١، ١٨٤٢، ١٨٤٣، ١٨٤٤، ١٨٤٥، ١٨٤٦، ١٨٤٧، ١٨٤٨، ١٨٤٩، ١٨٥٠، ١٨٥١، ١٨٥٢، ١٨٥٣، ١٨٥٤، ١٨٥٥، ١٨٥٦، ١٨٥٧، ١٨٥٨، ١٨٥٩، ١٨٦٠، ١٨٦١، ١٨٦٢، ١٨٦٣، ١٨٦٤، ١٨٦٥، ١٨٦٦، ١٨٦٧، ١٨٦٨، ١٨٦٩، ١٨٧٠، ١٨٧١، ١٨٧٢، ١٨٧٣، ١٨٧٤، ١٨٧٥، ١٨٧٦، ١٨٧٧، ١٨٧٨، ١٨٧٩، ١٨٨٠، ١٨٨١، ١٨٨٢، ١٨٨٣، ١٨٨٤، ١٨٨٥، ١٨٨٦، ١٨٨٧، ١٨٨٨، ١٨٨٩، ١٨٩٠، ١٨٩١، ١٨٩٢، ١٨٩٣، ١٨٩٤، ١٨٩٥، ١٨٩٦، ١٨٩٧، ١٨٩٨، ١٨٩٩، ١٩٠٠، ١٩٠١، ١٩٠٢، ١٩٠٣، ١٩٠٤، ١٩٠٥، ١٩٠٦، ١٩٠٧، ١٩٠٨، ١٩٠٩، ١٩١٠، ١٩١١، ١٩١٢، ١٩١٣، ١٩١٤، ١٩١٥، ١٩١٦، ١٩١٧، ١٩١٨، ١٩١٩، ١٩٢٠، ١٩٢١، ١٩٢٢، ١٩٢٣، ١٩٢٤، ١٩٢٥، ١٩٢٦، ١٩٢٧، ١٩٢٨، ١٩٢٩، ١٩٣٠، ١٩٣١، ١٩٣٢، ١٩٣٣، ١٩٣٤، ١٩٣٥، ١٩٣٦، ١٩٣٧، ١٩٣٨، ١٩٣٩، ١٩٤٠، ١٩٤١، ١٩٤٢، ١٩٤٣، ١٩٤٤، ١٩٤٥، ١٩٤٦، ١٩٤٧، ١٩٤٨، ١٩٤٩، ١٩٥٠، ١٩٥١، ١٩٥٢، ١٩٥٣، ١٩٥٤، ١٩٥٥، ١٩٥٦، ١٩٥٧، ١٩٥٨، ١٩٥٩، ١٩٦٠، ١٩٦١، ١٩٦٢، ١٩٦٣، ١٩٦٤، ١٩٦٥، ١٩٦٦، ١٩٦٧، ١٩٦٨، ١٩٦٩، ١٩٧٠، ١٩٧١، ١٩٧٢، ١٩٧٣، ١٩٧٤، ١٩٧٥، ١٩٧٦، ١٩٧٧، ١٩٧٨، ١٩٧٩، ١٩٨٠، ١٩٨١، ١٩٨٢، ١٩٨٣، ١٩٨٤، ١٩٨٥، ١٩٨٦، ١٩٨٧، ١٩٨٨، ١٩٨٩، ١٩٩٠، ١٩٩١، ١٩٩٢، ١٩٩٣، ١٩٩٤، ١٩٩٥، ١٩٩٦، ١٩٩٧، ١٩٩٨، ١٩٩٩، ٢٠٠٠، ٢٠٠١، ٢٠٠٢، ٢٠٠٣، ٢٠٠٤، ٢٠٠٥، ٢٠٠٦، ٢٠٠٧، ٢٠٠٨، ٢٠٠٩، ٢٠١٠، ٢٠١١، ٢٠١٢،

فيها شئ على مدى النظريات العلمية المتعاقبة. بل يمكن للمرء أن يقول إن الكثير من أنساق الدلالات الاشارية للغة المميزة للغة قبل العلمية تؤلف في صورة متحورة جزءا من العلم والتي تحدد جوانبا من محتواه. ومن ثم فإن ابدال النظريات العلمية الأساسية أو النماذج الارشادية انما يجرى في اطار خلفية من شرائح ثابتة ومحددة للمعرفة المغروسة في ابنية الادراك وفي قضايا مايسمى الحس المشترك الذى يجد تعبيرا عنه في اللغة العادية**.

ولنتأمل مايقوله اينشتين مصورا العقبات فى العلاقة المعرفية بين الذات والموضوع اذ يقول «أن عالم الخبرة يجعلنا نضع المفاهيم فى أطر محددة ونجد مشقة كبيرة فى تصوير عالم الخبرة لانفسنا بدون مناظير التفسير المفاهيمى القديم الراسخ. وثمة صعوبة أخرى تتمثل فى أن لغتنا تعمل قسرا من خلال الكلمات المرتبطة ارتباطا لأنفصام له مع تلك المفاهيم البدائية***».

ولنلاحظ بعد هذا أن النظرية فى الممارسة العملية للبحث العلمى لاتطبق مباشرة على الخبرة بل من خلال نظرية وسيطة أخرى هى النظرية المفسرة. وأن ابدال نظرية بأخرى من النظريات الأساسية لايتوافق مع ابدال النظريات المفسرة. هذا علاوة على أن النظريات الجديدة لاتنسخ بالكامل النظريات القديمة وتطردها تماما. فأن البنية الفعلية المتعددة المستويات للمعرفة العلمية، ووجود عدد من الأنساق فيها،

وليس نسقا واحدا، عند كل مرحلة، تتغير بوسائل مختلفة وبمعدلات متباينة، ثم أخيرا أن النظريات العلمية «مغمورة» فى لغة الحياة اليومية قبل العلمية***. وكل هذا يسمح بالمقارنة الفعلية وتقييم النماذج المختلفة.

والجدير بالذكر أنه عقب حملات النقد التى واجهها كيون خفف بالفعل من الصياغة الراديكالية المتشددة لفرضيته التى توازى بين النماذج الارشادية و«العوالم البديلة». اذ أكد فى حاشية الكتاب أنه اذا سلمنا بصواب أن النماذج الارشادية المختلفة غير قابلة للترجمة المتبادلة الا أنها لاقياسية. ثم تراجع عن القول بوجود فجوة بين النماذج الارشادية المختلفة تقطع سبل التواصل بينها. اذ وضع فى الاعتبار أن عالم الحياة اليومية واللغة اليومية، وغالبية عالم العلم يتقاسمها اعضاء المجتمعات العلمية المختلفة، فهى مشتركة بينهم. ويؤمن كيون الآن بان بالامكان الترجمة من لغة

* نفس المرجع ص ٢٠٣ / ٢١٠

**Albert Einstein; the Problem of Space, Ether, and the field in Physics. included in "Man and the Universe", the publishers of Science; Washington Square Press; New York, 1947.

*** لكثار سوكى ص ٢٠٣ / ٢١٠

نموذج ارشادى إلى لغة نموذج آخر مستخدمين فى. ذلك مفردات الحياة اليومية المشتركة*

ويرجع الفضل إلى كرون أن أبدى أصحاب مدرسة علم العلم اهتماما كبيرا بما سموه تحليل المضمون الفكرى thematic analysis للنظريات العلمية، أى دراسة مكونات محتوى الابنية النظرية التى تنتقل من مرحلة من مراحل تاريخ الفكر العلمى إلى أخرى، ومن ثم تربط بين النماذج الارشادية المختلفة وتكفل اتصال تطور المعرفة العلمية. مثال ذلك مفهوم القوة، فإن له خصائص غير متغيرة سواء فى النموذج الارشادى الاوسطى أو النيوتونى. وفكرة البقاء (بقاء المادة أو الحركة أو الكهرباء.....الخ) تنتقل من نموذج ارشادى إلى مايليه. وأن بعض الافكار الاساسية الملازمة للفكر العلمى منذ ميلاده تتجمع فى علاقات طباقية: الذرية مقابل الاتصالية holism vs. Reduc- والكلية مقابل الاختزالية atomism vs- Continualism tionsim وأن وجود مثل هذه الأفكار الاساسية المشتركة يغدو مستحيلا لو أن النماذج الارشادية المختلفة تقدم حقا «عواالم بديلة»**.

إن ظهور نموذج ارشادى جديد يغير يقينا التفسير السيمى نطيقى لعدد من المفاهيم العلمية. بيد أنه لاسبيل إلى أن نفهم هذا التغير كابدال كامل للمعنى القديم. اننا لو سلمنا بوجود أفكار أساسية مشتركة فى تاريخ المعرفة فإن هذا النوع من الابدال يكون مستحيلا. ولهذا كان طبيعيا أن يفهم كرون التقدم بمعنى آخر ليس فيه اتصال. علاوة على هذا فإن التغيرات لاتشمل جميع المفاهيم، وبوجه عام فإن ظهور مفهوم معين فى سياق جديد ليس هو الذى يستلزم ابدال معنى بآخر، والا تعذر علينا الاتصال وفهم بعضنا بعضا، حيث أن اللغة تتضمن من بين ماتتضمن توليد كلمات لم تكن موجودة قبلا. فإن تفسير الكتلة فى النظرية النسبية يختلف من نواح هامة كثيرة عن تفسير الميكانيكا الكلاسية لها. ولكن لايلزم عن هذا أن نموذجين ارشاديين يستخدمان نفس الكلمة سرف، بعملان بمفاهيم مختلفة كما يكد لنا كرون. فإن أنساق الموضوعات التى يشير إليها هذان النموذجان تكون أحيانا مشتركة بين النموذجين. ويجب ألا ننسى أن النموذج الجديد لا يتم اقراره بعد كل شئ الا اذا فسر لنا لماذا النموذج القديم الذى استبدل استطاع أن يعمل بنجاح حتى لحظة معينة فى نطاق مشترك بين الاثنين.

هذا التفسير لا يكون ميسورا الا اذا وجد تفسير هادف له معنى يفسر النموذج القديم. وهو مايكفله واقع أن بعض الوحدات ذات المعنى، وبعض النواحي المنفصلة فى

* نفس المرجع - هامش رقم ١٢ ج-٢

** نفس المرجع ص ٢٠٣ / ٢١٠

النموذج الارشادى القديم مغمورة تماما أو تشكل جانبا من بنية المحتوى الجديد المعبر عن النموذج الجديد. إن غلطة كوون فيما يرى ليكتورسكى نابعة من فشله فى التمييز بين النموذج الارشادى كبنية واحدة متكاملة وبين الانساق السمانطيقية المنفصلة التى تشكل جزءا منه. اذ ليس لكل نموذج ارشادى نسقا سيمانطيقيا منفصلا ومستقلا. ففى رأى كوون أن الاطاحة بنموذج ارشادى قديم هى محاولة لنبد جميع انساق المعانى القديمة نبذا تاما. وواقع الأمر أن اندماج الأنساق السمانطيقية لاحد النماذج الارشادية اندماجا شاملا فى البنية المتكاملة التى يؤلفها النموذج الارشادى الجديد هو الذى يجعل التفاهم المتبادل والاتصال الحقيقى أمرا ممكنا بين ممثلى النموذجين على مستوى ما بين النماذج. أن وجود خلفية ثابتة ومشتركة من المعرفة تسمح لنا بالمقارنة بين النماذج المختلفة كما تسمح لنا بالاختيار بينها.

لهذا السبب فإن العالم الذى يدرس تاريخ الفيزياء لا يمكنه فقط أن يفهم النموذج الارشادى النيوتونى بل والأرسطى كذلك. والبعض غير صحيح، اذ لو تخيلنا عالما فى عصر أرسطو، أو عالما يحمل إرث هذا العصر دون سواه، فأله يتعذر عليه فهم نماذج ونظريات المحدثين ما لم يدرسها ويعايشها. وهذه صورة تمثل تقدم اطار الرؤية والباحث العلمى. ولكن يبدو أن كوون غلب عليه النهج النفسى الذى أخذه عن بياجيه ونظرة الجشطالت عن التحول الكلى لمجال الادراك، وهى نظرة موضع جدال وشك، دون أن يدرك الفارق التطورى الكيفى بين الطفل فى مراحل تكوينه ونموه وبين البالغ الذى اكتمل نموه. ويمكن القول أنه فى ضوء النظريات العلمية الحديثة يمكن للمؤرخ أن يرى ذلك المحتوى فى النماذج الارشادية القديمة الذى لم يدركه أصحابه قديما. وقياسا على ذلك نقول إن عالم النفس الذى يدرس مراحل تكوين الابنية الادراكية للطفل لا يمكنه أن يرى العالم على نحو ما يراه الطفل.

إن النظرية العلمية الجديدة، أو النموذج الارشادى الجديد انما يظهر تحديدا لأنه يحمل مضمونا مغايرا جوهريا ولا يمكن التعبير عنه فى ضوء الادوات المفاهيمية القديمة. وطبيعى أنه لن تكون ثمة قابلية للترجمة كاملة وتامة فى مثل هذه الحالة. وهناك فى الوقت نفسه علاقات اتصال وتلاحم ووحدة لمعانى محددة تصل بين النظريات المختلفة والنماذج المختلفة. ويناقض ستيفان امستردمسكى استاذ الفلسفة بالاكاديمية البولندية هذه النقطة ويقرر أن النماذج الارشادية اذا كانت غير قابلة للترجمة المتبادلة الا أنها قابلة للقياس على بعضها البعض وذلك عكس رأى توماس كوون. ويستطرد فى معرض نقده لمسألة الثورة العلمية قائلا: أننا عندما نقارن بين حالة المعرفة قبل وبعد حدوث تغيير نسميه «الثورة» يجب علينا أن نعالج مسألتين مختلفتين:

الأولى: هل النظرية الجديدة تفسر كل الظواهر التي فسرتها النظرية السابقة؟ أو بعبارة أخرى هل تتراكم المعرفة تراكما آليا؟ أم أن النظرية الجديدة تثبت زيف القديمة في تفسيرها للظواهر، بينما تعطينا النظرية الجديدة تفسيراً مغايراً تماماً لذات الظواهر؟ وهل النظرية الجديدة قاصرة على ذات الظواهر أم هناك إضافة؟ ومن ثم حركة؟

الثانية: هل ثمة وجه للتوافق بين النظرية القديمة والنظرية الجديدة؟

إن التوافق بين النظريات المتعاقبة يمكن أن يفهم على وجهين:

أ - أن النظرية القديمة تمثل من حيث الشكل (بعيدا عن المعنى التجريبي) حالة خاصة من حالات النظرية الجديدة.

ب - أن يكون المعنى هو أن قضايا النظرية القديمة لا تكون صحيحة في النظرية الجديدة فحسب بل تحتفظ أيضا بمعناها التجريبي (توافق من حيث المعنى).

ويؤكد امستردمسكى أن شواهد التاريخ تثبت أن التوافق الشكلي بين النظريات قد تحقق في التغيرات التي تسمى «ثورات»، ولذلك فإن مناط الأمر هو معنى «التوافق» عند كل مفكر. والفرق بين معنى كلا السؤالين (عن التراكم والتوافق) ناتج عن الرأي القائل أن الحقائق العلمية ليست مجرد حقائق تجريبية بل هي تفسيرات وتأويلات للظواهر الطبيعية في ضوء المعلومات والاعتقادات المسلم بها من قبل. فالظاهرة الطبيعية الواحدة يمكن أن تصبح حقيقة علمية أخرى في إطار مفهوم آخر، ويمكن إذا سلمنا بأن بعض التغيرات في مضمون المعرفة هي ثورات (بمعنى أنه لا يوجد توافق من حيث المعنى بين النظريات المتعاقبة) ألا تكون النظرية الجديدة هي التي لا يمكن الانتقال من النظرية القديمة إلى الجديدة يتم بطريقة لاعقلانية ولذلك لا يمكن تفسيره تفسيراً عقلانياً.

أيا كان الأمر فإن مشكلة الاتصال والتغاير في معاني المفاهيم على مدى مسار تطور العلم لم تحظ بعد بالدراسة الواجبة. وغنى عن البيان أن فهم الجانب الهام من المعرفة النظرية العلمية يعتمد إلى حد كبير على حل هذه المشكلة. ويرجع الفضل في هذا إلى توماس كرون الذي ألقى أضواء على العديد من المشكلات الأساسية وأثار بشأنها حماسة وجدالا بالغين.

التقدم والاستمرارية

يتساءل توماس كرون في الفصل الأخير من كتابه لماذا يعتبر التقدم ميزة إضافية يستأثر بها النشاط الموسوم بالعلم دون سواه؟ ويقرر أن أكثر الآجابات شيوعاً على هذا السؤال انكرتها سطور رسالته.

وواقع الأمر أن كرون يرى أن فرض صفة التقدم على النشاط العلمي هو امتداد

لإرث ميتافيزيقي قديم يحاول أن يقحم على الطبيعة أو الوجود بعامة السعي صوب هدف وغاية، ويرى أن معيار التقدم هو الحركة إلى هذا الهدف، حتى ولو قلنا إنه الحقيقة المطلقة أو الثابتة أو ماشابه ذلك التزاما بخطة مرسومة مسبقا وهدف حددته الطبيعة مقدما.

ولعل المشكلة كما يقرر كوون نفسه، هي في جانب من جوانبها مشكلة سيمانطيقية، أى تتعلق بدلالات اللغة ومعانيها. ولذلك نراه اذ ينفي صفة التقدم يقرر أن العلم يتطور. هناك حركة تطويرية مطردة. وثمة فرق بين التقدم والتطور والتغير. التقدم نوع من التطور الميتافيزيقي الذى يحدث فى العالم الاجتماعى وله محتوى أخلاقى. والدليل الحقيقى على التقدم لا يمكن أن نستمدّه من العالم الطبيعى الخارجى وإنما نستمدّه من الواقع الداخلى للوجود الفردى والاجتماعى للإنسان. والتقدم غير التغير. اذ أن التغير لفظ عام جدا يدل على تعديل الحالة الراهنة دون تحديد اتجاه للتغير، وبهذا يمكن القول أن التغير خلو من المحتوى الاخلاقى شأن التطور. والتقدم لا يقتصر الا بذلك الجانب من التغير الذى يحمل معنى ايجابيا ومقبولا بالنسبة للإنسان والمجتمع. وتجريد مفهوم التقدم من محتواه القيمى ضرب من التناقض.

ولهذا نرى توماس كوون يؤثر استخدام كلمة تطور ويناظر بين حركة المعرفة العلمية من خلال الصراع بين النماذج الارشادية وبين الانتخاب الطبيعى فى عالم تطور الكائنات الحية الذى يصل بالكائنات الحية إلى مزيد من الدقة والتخصص فى الاداء الوظيفى العضوى دون أن يأتى ذلك التزاما بهدف حددته الطبيعة مقدما.

واضح أن ما يرفضه كوون تحديدا هو الإرث الميتافيزيقي الذى يزعم أن الوجود يتحرك صوب هدف مرسوم له من خارج. فقولنا أن العلم يتقدم بهذا المعنى أشبه بقول القائل أن الجسم يسقط إلى أسفل لأنه يشاق إلى العودة إلى الأصل. ويرفض كوون علاوة على هذا مفهوم التقدم الذى روج له فلاسفة حركة التنوير فى القرن ١٨ ثم الفيلسوف الألمانى كانط من بعدهم. اذ قدم فلاسفة التنوير تعريفا عقليا للتقدم يتناسب مع أهداف حركتهم فى عصرهم. وجاء كانط وانتقل بمفهوم التقدم من دائرة النسبية إلى العالمية. وتحمل المفاهيم الرئيسية فى فلسفته الطابع الأخلاقى للعمل الغائى ومبدأ العالمية والشمول. والتقدم عند كانط يتم فى اطار عملية التقدم التاريخى التطورى، ويتمثل فى القضاء التدريجى على كافة القوى السلبية التى تقف فى سبيل الوصول إلى الغاية النهائية للتطور التاريخى. وهذه الغاية أخلاقية فى جوهرها لأنها عبارة عن مثل أعلى شامل يتضمن الكمال الأخلاقى.

ولكن مع التسليم بهذا، هل يمكن أن نفصل بين الحركة التطورية للعلم وبين أحكام القيمة بحيث نقول إن العلم يتقدم أيضا؟ لقد أصبحت أحكام القيمة أحد الحثيات الأساسية للحكم على المعرفة بعد أن اضحيت قيمة انسانية واجتماعية باعتبارها عاملا فعلا في تغيير العالم. لم يعد نتاج المعرفة مجرد قضايا خبرية خالصة تعرفنا بما هو قائم أو تعكسه لنا، بل تشير إلى اتجاه حركة..... إلى الأفضل.... إلى قيمة انسانية جديدة..... ولهذا أصبح «الواجب» جزءا من البنية المعرفية للعلم والتزاما اجتماعيا، اذا بدون ذلك يصبح النشاط العلمى قاصرا على الملاحظة السلبية لتكوين العالم. ومن ثم تكون دينامية حركة العلم فى اتجاه الواجب والقيم المنشودة صورة من صور التقدم. اذ لا ننظر إلى العلم على أنه نشاط تسجيلى سلبى فحسب بل نشاط فاعل فى اطار مجتمع انسانى يحقق اهدافا ذات قيمة تكشف عنها رؤيتنا للماضى والحاضر والمستقبل والتغيير اللازم.

معنى هذا أن ننظر إلى تقدم العلم باعتباره مفهوما متعدد الأبعاد..... تقدم مطرد للمعرفة ذاتها ومحتوى المعرفة، وتقدم متمثل فى القيمة أو الواجب من أجل التغيير، وتقدم فى وسائل البحث ومناهجه، وتقدم فى الظروف الأساسية اللازمة للبحث العلمى سواء على المستوى الفردى أو الاجتماعى ومؤسسات العلم وأجهزة البحث..... الخ، وتقدم فى اتساع نطاق الرؤية وزيادة الامكانيات الفكرية والتجريبية، وتقدم فى اتجاه حركة لاتقبل الانتكاس أو العكس بمعنى أننا لا نكتشف أن الماضى أحق وأصدق من الحاضر من حيث مستوى المعرفة شكلا ومضمونا، ومن ثم يكون تأكيداً لاطراد الحركة العلمية. فالتعاقب التاريخى للنظريات العلمية عملية مطردة لاتقبل الانتكاس، كما يتيح لنا الحكم على الماضى والحاضر وفق معايير مستقاة من مضمون المعرفة وأدواتها.

ويناقش ستيفان أمستردمسكى آراء كورون عن تطور العلم فيتساءل قائلا: عندما نسأل ماهو الشئ الذى يصفه كورون بالتطور تواجهنا مشكلة محيرة. فهو اذ يتحدث عن ضرورة اتباع منهج فلسفى فى العلم إنما يعنى العلم بصفة عامة، وأن فلسفة العلم إنما تعنى بتطور المعرفة العلمية بعامة، بيد أن كورون عندما يتحدث عن الثورات العلمية فإنه يتكلم عادة عما يحدث فى مجالات البحث المتخصصة.... كذلك فإن مفهوم العلم القياسى ومفهوم النموذج الارشادى يتصلان عنده بتطور العلوم الخاصة وليس بتطور المعرفة عامة.

والثورة بهذا المعنى لاتنفى استمرارية العلم بعامة. ذلك لأن لكل مجال بحث علمى خاص مسلماته التى ينطلق منها ويبنى عليها، ولكن هناك تداخل بين مسلمات هذا المجال وبين مسلمات علوم أخرى أعم. ومن ثم فان الثورة العلمية فى فرع من العلوم

لاتهدم كل المسلمات النموذجية التي يسلم بها الباحث الأخصائي في فرع معين من فروع المعرفة. ولذلك فإن مازعمه كيون، كما يقول امسترومسكى، من أن الثورة العلمية تهدم الاستمرارية في نمو العلم هو مسألة فيها نظر.....*

ولكن لماذا لانقول إن المشكلة هنا هي الخلفية التاريخية واللغوية لفهم معنى الاستمرارية..... إننا نفهم الاستمرار بمعنى الاتصال التراكمي الهادف، ونحن عاجزون عن تصور الاستمرار مع القطيعة ثم الوثبة دون هدف مرسوم حددته الطبيعة ابتداء. واللغة عاجزة عن تصوير ذلك. ومن هنا فإننا نقول بعد حدوث الوثبة أن الجديد مقطوع الصلة بالقديم..... ألا يشبه هذا قولنا أن هذا الشيخ غير ذلك الشاب الذي عرفناه، وكذا غير الطفل الذي شهدنا ميلاده..... قفزات ثلاث تجعلنا لاندرك الصلة، وحيث أننا لاندرك الصلة فإننا ننكر الاتصال، وإن كنا لانستطيع الزعم بأن الجسم الحي استهدف النمو على هذا النحو. ولكن هذا لاينفى ضرورة فهم نمو المعرفة وتطورها في العلم العام، وكذا في مجالات البحوث الخاصة. ولاريب في أن هذا يطرح أيضا قضية العلاقة بينهما وهل هي علاقة ايجابية أم سلبية، بمعنى أن تعاقب الثورات في مجالات البحث الخاصة شرط ايجابي لحدوث ثورة علمية شاملة أم لا؟ وفي أى اتجاه وبأى شروط؟ أى لماذا لاتكون دراستنا للثورات العلمية على صعيدين أو مرحلتين متكاملتين؟ اذ أن الثورات العيانية لن نجدها الا في مجالات البحوث الخاصة لانعدام وجود بحوث عامة، وهذه شرط لتلك.

إن التغيرات المتوالية في منطق العلم ومناهجه وتكوينه هي التي تحدث الثورة العلمية. ومثل هذه الثورات هي التي تخلق التاريخ المطرد للعلم ونتائج هذه الثورات مطردة..... والثورات العلمية هي سدى ولحمة التطور، بل ونقول التقدم الوجداني أيضا المطرد..... ولا ريب في أن تغيير منطق العلم ومناهجه وتكوينه مظهر جوهري من مظاهر الثورة العلمية. والمأمول في أن تشمل نظرية الثورة العلمية، فيما تشمله من معايير، التغيير الثورى في العلم، لا الفروق التي تميز بين الأفكار الأساسية، ولا ابدال «النماذج الارشادية» فحسب بل أن تشمل أيضا ثبات هذا التطور مشتملا على تغيير مطرد في الشكل والمضمون معا بما له من قيمة اجتماعية. لذلك حين يسأل كيون عن تقدم العلم نقول «العلم الإنسان بمدلوله الاجتماعى معا»، ومن ثم يكون التقدم في العلم منعكسا على الإنسان في وجوده. فنحن لانعرف لجرد أن نعرف..... بل إن المعرفة العلمية اداة جهد اجتماعى هادف له علاقة بالمستقبل ومردود اجتماعى.

وإن الاستمرارية التاريخية للعلم متأصلة الجذور في طموح العلم المستمر إلى أن

* امستردمسكى - نفس المرجع

يدخل في عالم المعرفة الإنسانية نظاما من شأنه أن يؤدي في ظل التجربة الإنسانية إلى تحقيق وحدة الأفعال البشرية، ويمكن الإنسان من ادراك حقيقة العالم وحقيقة ذاته، وأن يملك مقدرات حياته على الأرض، ويغدو العلم وعيا ذاتيا. وأن كل نظام يؤدي هذه الوظيفة الأساسية للعلم هو نظام عقلاني. ومن هذا الوجه يمكن القول إن تاريخ العلم هو تاريخ المحاولات والتجارب المتوالية نحو التنظيم العقلاني للأجابة على: لماذا؟ وكيف؟ وأن المعايير المنهجية التي يقوم عليها العلم في كل عصر خاضعة للفهم المعاصر لهذه العقلانية والتي تزداد مع الزمن، كما يقول توماس كoon بحق، دقة وإحكاما وتخصصا ورحابة.

عود على بدء

أثار كتاب كoon العديد من القضايا الفكرية والاجتماعية الهامة التي لاتزال بحاجة إلى تضافر جهود لاثباتها. هذا فضلا عن أن كتابه نتاج جهد علمي متعدد الجوانب، وثمررة رؤية واسعة ناقدة، وبحث جامع أفاد بانجازات علوم كثيرة معنية بالظاهرة موضوع الدراسة، وبذا يمثل كتابه تطبيقا عمليا لمنهج دراسي متميز ونموذجا أحق بأن يحتذى عند الدراسة أو اتخاذ قرار.

إن توماس كoon حين حدثنا عن سيادة النموذج الإرشادي أشار إلى نقطة أساسية وهي عملية التنشئة العلمية منذ بداية المدرسة وتعلم اللغة العلمية الجارية التي تصوغ اطارا للتفكير ينظر الناس من خلاله إلى الطبيعة، وأشار إلى أن التعليم العلمي على هذا النحو يعطى نتائج ولايثير مشكلات تنشط الفكر وقد تستلزم حلا مغايرا..... وأن التغيير الاجتماعي يتم من خلال تغيير اطار التفكير الذي ترسمه وتصوغه التنشئة حيننا من الزمن، مثل نظام تغذية وتلقيم الكمبيوتر أو نظام البرمجة. أن الإنسان لايدخل إلى الحياة فعلا منذ البداية بل متلقيا، وتتم صياغة الاطار الفكري الذي يدور فكره في فلكه ونطاق جاذبيته، وينظر إلى الواقع من خلاله ويتحدد سلوكه على هديه..... ثم حسب المشكلات المثارة وظروف التربية التي تسمح بالتمرد تكون إمكانية تجاوز الاطار، ومن ثم الثورة عليه وتغييره تلبية لمشكلات أخرى ملحة..... هذا أو تكون تربية أيديولوجية نمطية أو تقليدية تخلف جمودا لا يثمر ولايفيد جديدا.

وأثار كتاب كoon قضية ثانية خاصة بدراسة حالات اختلاف التكوين العقلي واخضاعها للتحليل التجريبي. إن فكرة الفوارق الراديكالية في «النظرة إلى العالم» وأن هذه الفوارق تنتمي إلى «أحقاب» وعصور على مدى تاريخ العلم مثلما تنتمي إلى عصور التاريخ في اجماله، احتلت هذه الفكرة مكان الصدارة منذ صدور كتاب كoon..... ويعد كتابه بحق عرضا دراسيا لمشكلة العقلانية عبر دراسات لمظاهرها الخاصة المميزة في اطار العلم. وقد تيسر ذلك نظرا لأن العلم مؤسسة اجتماعية يسهل

دراستها لأن العلم يجرى فى ظروف محكمة، داخل المعامل وفى المؤتمرات والصحف والكتب والمجلات... الخ، وفيه كتاب كرون أن الدراسة الأجدلية للعلم ليس لها سبلا جديدة للنظر إلى المشكلات القديمة عن عدم الاتصال الثقافى، أى دراسة مظاهر الانقطاع أو عدم الاتصال الاجتماعى المعرفى.

ليكن الكتاب دعوة إلينا لكى نعتبر بأسلوب التناول، ونفقد بهذا النهج، وإن لم نضف إليه جديدا، أى أن تجرى دراسة تطور الثقافة الاجتماعية على نحو ما درس كرون تطور العلم، وهل التراث الثقافى يتطور فى طفرات أيضا؟ وكيف يكون ذلك؟ فقد ظهرت بعد كتاب كرون آراء تؤكد أن الاستمرار المتجانس لمجتمع ما ثقافيا وتراثيا يعنى الجمود وعدم التحول من نموذج إلى آخر مع تغير المفاهيم الرئيسية لعناصر النموذج أو الاطار الفكرى، وأن دينامية هذا التحول لا تتوفر الا بفضل استمرارية النشاط الابداعى الاجتماعى الذى نسميه العلم.

وما أحوجنا هنا إلى أن نعيد دراسة التراث على هدى مثل هذا المنهج بدلا من "العلم الزلزل من ثباتهم نظريتهم أو نظريتهم أن يفسدوا مكان التماثل، ويحكم عليه العامة، وغايته اشباع وجدان موروث لاعقل فعال مبدع، ومن ثم لاغربة اذ لا نجد فيما يقال جديدا على مدى القرون. ما أحوجنا إلى أن ننحو هذا النحو ونلتزم هذا النهج، ونستفتى العلوم المتخصصة التى تعددت وتباينت وزخرت بها الحياة العلمية على مدى القرن الأخير فأثارت، كما رأينا راكد الفكر وفجرت طاقات عقلية، وأفترزت نظريات وتيارات أكدت أنها السبيل إلى إغناء حياة الإنسان المادية والروحية على السواء..... أقول ما أحوجنا إلى أن نستفتى العلوم حين نعرض لمناقشة قضية مثل قضايا التراث فنسأل علوم النفس واللغة والتاريخ والأنثروبولوجيا والديانات والاجتماع..... الخ من العلوم المتخصصة كل فيما يعنيه فتضى لنا جوانب قضية اعتدنا ترديد اسمها فى حماسة بينما نجهل بنيتها وعناصرها وتاريخ حياتها وتناقضاتها.

إننا نسمع ضجيجا ولانرى طحينا. أصوات عالية تشق السحاب تلعن الغرب والتغريب أو علوم الغرب على وجه التحديد، وتدعو إلى علوم للعرب أو إلى علوم عربية..... ونحن مع الدعوة إلى الاجتهاد والمشاركة فى مجال البحث العلمى ليكون من بيننا علماء قادرون على الأسهم والأضافة إلى تراث الإنسانية ويأخذ عنا الغرب بدلا من أن نكون عالة على الغير فنقنع باستيراد ما هو مستهلك من نتاج الأبداع العقلى دون أن نحظى يشرف الإسهام الإيجابى الإبداعى.

ولكن هذه الدعوة تغفل ألف باء العلم وأبسط أولياته، وأن القاعدة الأولى والأساسية

هى أن العلم منهج لا نظرية.... النظرية رهن بطبيعة الظاهرة موضوع الدراسة، اذا كانت تتناول ظواهر فيزيائية فإن من حقنا أن ندعو إلى فيزياء عربية اذا كان للعرب ظواهر فيزيائية خاصة بهم، أو أن نصحح شكل الدعوة لتكون دعوة من أجل أن يسهم العرب فى مجال البحث العلمى وتطبيق المنهج والاندماج فى تيار المعرفة العلمية..... وليس من العلم فى شئ الزعم بأن منهج البحث ثابت أبدى على مر الزمان وعام لكل العلوم.... ففى مثل هذا القول تناقض ذاتى قياسا إلى قواعد المنهج العلمى ذاته، مثل هذا القول نفى للعلم الذى يؤمن بالتغير والنقد العقلانى.... قول يليق بمن يعيش فى إصار أيديولوجيا..... ومن ثم فلتكن الدعوة أن نعمل جاهدين لكى نستوعب ونتمثل منهج البحث العلمى على هدى دراسة عقلانية نافذة، وأن نضيف إليه جديدا وصولا إلى مرحلة أرقى وأكثر اكتمالا اذا استطعنا إلى ذلك سبيلا، ومن ثم يشهد الغرب والعالم أجمع بمجهودنا..... ويبقى بعد ذلك أن تكون الدعوة أكثر سدادا إذا قلنا ما بالنا لانتهى الظروف والشروط اللازمة لتنشئة اجتماعية عقلانية للأجيال القادمة، تنشئة تحيى جينة أو بذرة العقلانية، ثم ما بالنا لانطبق منهج البحث العلمى على ظواهر حياتنا العربية لغة واجتماعا ونفسا وتاريخا وثقافة وتراثا وأمراضا اجتماعية أو امراضا متوطنة.... الخ وبهذا ننشئ حقا علوما عربية، بيدنا لا بيد غيرنا، وبهذا نضع أقدامنا على بداية طريق افتقدناها قرونا.... طريق العقلية الحرة النافذة أى العلم.

مراجع المدخل

- ١ - امستردمسكى، ستيفان (تطور العلم) مجلة ديوجين - ع ٣٢ - فبراير ١٩٧٦ .
- ٢ - بول فيتى - الأيديولوجية فى رأى ماركس ونيثشة / ديوجين - ع ٤٣ - نوفمبر ١٩٧٨ .
- ٣ - ريدنيك: ماهى ميكانيكا الكم؟ دار مير، موسكو - ١٩٧١ .
- ٤ - شيخاوات فيرنديرا، بعض الاتجاهات الأبتمولوجية فى فلسفة العلم - ديوجين ع ٧٢ - ١٩٨٦ .
5. Bunge, Mario; ideology and science lectures on philos., Mourad Wahba, ed.; Faculty of Education; Ein Shains Univ. Cairo; 1960.
6. Collins, H.M., and pinch J.T. The Social Constructions of Extraordinary Science, Routledge & Kegan, London, 1984.
7. Einestien, Albert, The problem of Space, Ether and the field in physics. In Man and Universe, the publishers of Science, Washington Square press, NeW York 1947.
8. Feyerabend; paul; Against Method. NeW Left reviewed. 1978.
9. Heisenberg, Werner, philosophical problems of Nuclear Science. Fawcett, New York 1959.
10. Kitaigoraski, I am a physicist. Mir Pub. Moscow.
11. Ladliere, Jean, the Challenge presented to Cultures by Science and Techno, Unesco, 1977.
12. Lektorsky, V.A. Subject, Object, Cognition, progress publ., Moscow, 1986.

13. Main trends of Reserach in the Social and Human Sciences 2 vols. Mouton/ Unesco, 1978.
14. piaget J. Structuralism; presse Univ. de France 1956.
15. France, The Concept of Structure in: Scientific Thought Unesco.
16. Popper, karl, The Rationality of Scientific Revolutions. in Scientific Revolutions, lan Hacking; ed. Oxford Univ. press; 1981.
17. putnam Hilary, the Corroboration of Theories.
18. Readings in the phil. of Science, H. Feigl ed. New York, Ap-pleton Century Crofts, 1953.
19. Science of Science, Maurice Goldsmith ed.pelican.
20. Shapere, Dudley, Meaning and Snentific Change; in Scien-tific Revolutions, lan Hacking ed. Oxford Univ. press 1901.
21. Social Sciences; U. S. S. R. Acad, of Sc. Nos. 1 - 1970,2 - 1972, 1 - 1974, 2, 3, - 1986.
22. whitehead, A, N, Science and the Modern world, Cam-bridge 1945.

رقم الإيداع ١٩٩٧ / ٢٠١٠

